08/2002 PCGames Hardware
Österreich € 4,20 Schweiz sfr 7,60 Dänemark dkr 39,- Italien/Spanien/Portugal/Frankreich/Griechenland € 5,30 Holland/Belgien/Luxemburg € 4,60
€ 3,90
TESTS ■ TIPPS ■ TUNING
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

DOOM 3 UND UT 2003
Diese Hardware brauchen Sie wirklich!

TOP-THEMEN

- **HÄRTETESTS!!!** Athlon XP „Tbred“
- Erster 48X-Brenner
- Radeon 8500 (128 MB)
- Asus Ti-4600 Deluxe
- Geforce4 Ti-4200
- Intel-Mainboards mit 845E-Chipsatz

S. 42

15 neue CPU-Kühler

Megatest: Der optimale Prozessorkühler für Athlon XP und Pentium 4

S. 128

Elektrosmog-Report

Gefahr für Hobbyschrauber? Was der Bastler über Strahlung wissen muss!

S. 24

Matrox „Parhelia“

Kampf um den 3D-Thron: Ist Matrox schneller als Nvidia und Ati?

CD-ROM

180 MB Treiber
400 MB Tools

3D-BENCHMARK:

3DMark2001 SE (330)
Die neueste Version des Benchmark-Klassikers!

PDF-ARCHIV:

Galileo Design

Flash-5-Buch
Sensationell: Die ersten 220 Seiten des Praxisbuches von Sascha Wolter (Gesamtseiten: 420)!

EXKLUSIV:

100 Praxis-Tipps
Geniales PDF-Artikelarchiv vergangener PCGH-Ausgaben. Mit komfortabler Suchfunktion!

Video: So misst der TÜV Elektrosmog
Die Reportage: Vor-Ort-Besuch im Testlabor

SPIELE-ADD-ON:

Counter-Strike 1.5
Der Patch von Version 1.4 auf 1.5 für die Mod- und die deutsche und englische Verkaufsversion!

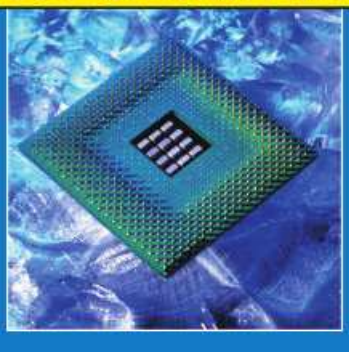
Mehr Performance & Stabilität für Ihren PC:

50 SEITEN PRAXIS-TIPPS!

PLUS
Was bringen Rundkabel wirklich?

TOP-TUNING: PC BIS ZU 50 % KÜHLER!

- KÜHLUNG TOTAL: So bringen Sie den PC eiskalt über den Sommer!
- PLUS: Tuning-Guide für AMD-Systeme mit KT266/KT333!
- PLUS: So testen Sie Ihren Rechner auf Herz und Nieren!
- PLUS: Geniale Spiele-Klassiker kostenlos am PC spielen!



08
4 195338 403909

Von Früchtchen und Verwirrungen

Der Juni im Schnelldurchlauf: Was passierte auf dem PC-Markt? Und was beschäftigte die Redakteure von PC Games Hardware diesen Monat?

Taiwan im Nachrichtenwahn: Was Anfang Juni Tag für Tag an News-Meldungen über die Redaktion hereinbricht, lässt sich kaum in ein paar Sätzen zusammenfassen. AMD zeigt Intel im Verbund mit namhaften Chipsatztüftlern, wo der „Hammer" hängt, „May the Nforce (2) be with you" ist Tagesordnungspunkt Nr. 1 wichtiger Hauptplatinenhersteller und AGP 8X scheint vom grünen Früchtchen zum edlen Obst zu reifen. Nebenbei hackt ein Student die Xbox, Creative kauft Anteile an der THX-Abteilung von LucasFilm und IBM verkauft für zwei Mrd. US Dollar seine Speicherfertigung an Hitachi. Von wegen ruhiger PC-Markt.

Redaktion intern: Stellen Sie sich vor, es ist Erscheinungstag von PC Games Hardware und keiner geht zum Kiosk. So geschehen bei der letzten Ausgabe, die nach genau 20 Heften zum ersten Mal mittwochs im Handel auslag. Den Wechsel vom ersten Freitag zum ersten Mittwoch im Monat als Erscheinungstermin haben wohl die wenigsten Leser mitbekommen. Der Mensch ist eben doch ein Gewohnheitstier. Nicht vergessen: Wenn Sie nächsten Monat Ihr Lieblingsspielemagazin abholen, packen Sie gleich die druckfrische PC Games Hardware dazu. Apropos: Haben Sie sich schon das Sonderheft Nr. 2 gesichert? Seit 7. Juni liegt die „Athlon & Geforce"-Bibel bei Ihrem Zeitschriftenhändler aus. Sie haben kein Exemplar bekommen? Kein Problem, schicken Sie uns eine Mail unsere die Redaktionsadresse redaktion@pcgameshardware. Wir helfen Ihnen weiter.

THILO BAYER
CHEFREDAKTEUR
PC GAMES HARDWARE

Viel Spaß mit der neuen Ausgabe
wünscht Ihnen ...

Thilo Bayer

Probleme mit dem Spielerechner? PC Games Hardware **hilft weiter.**

Mit den Praxis-Artikeln im Heft können wir zwar vielen Lesern helfen, so manche ganz persönlichen Hardware-Probleme bleiben aber immer ungelöst. Für diesen Fall bieten wir Ihnen ab sofort eine kostenpflichtige Hotline an, bei der Sie Ihre PC-Sorgen loswerden können.

Tel.: 0190/82 46 66*
Täglich von 7 bis 24 Uhr

Wenn Sie dagegen Fragen zu einem bestimmten Spiel haben, sollten Sie folgende Nummer wählen und sich beraten lassen:

Tel.: 0190/82 46 54*
Täglich von 8 bis 24 Uhr

* Ein Anruf bei diesen Hotlines kostet jeweils € 1,86 pro Minute.

PC GAMES HARDWARE IM WEB

Passend zum Heft präsentieren wir Ihnen im Internet unter

www.pcgameshardware.de

Neuigkeiten zur aktuellen Ausgabe.

Hier finden Sie aktuelle News aus der Hardware-Szene, Downloads, Artikel-Archive und unseren Community-Bereich.

PC SPEZIALIST
Wir haben alles, was Ihr PC braucht!
Bei uns bekommen Sie über 10.000 Produkte...
...in über 120 Stores in Deutschland, Österreich und Luxemburg

Test:
Athlon XP „T-Bred"

Athlon XP 2200+ gegen Pentium 4 mit 2,53 GHz: Wer gewinnt das Duell?

Praxis-Special:
Optimale Kühlung

Die besten Tipps: Wie bekommen Sie Ihren Rechner durch den heißen Sommer?

Rubriken

3 Editorial
4 Inhalt Heft
6 Inhalt CD-ROM
8 Impressum/Das Team

Aktuell

10 Grafik
12 Infrastruktur
14 Sound
16 Vermischte News
18 Overclocking
20 Spiele
22 Feature: AGP 8X
23 Feature: Hammer
24 Nachgefragt: Creative

Test

28 Test: Athlon XP „Thoroughbred"
34 Test: Neue Grafikkarten
40 Asus V8460 Ultra Deluxe
41 Aopen GF4-MX460-DVC64
42 Intel-845G-Mainboards
44 USB-2.0-Hardware
46 Vermischte Tests
47 DSL-Router
48 Vermischte Tests
51 Grafikkarten
52 Vermischte Tests

Marktübersicht

56 Marktübersicht: CPU-Kühler
64 Marktübersicht: MP3-Jukeboxen
70 Marktübersicht Intel 845E

Blickpunkt

74 Praxis: Kühlungs-Special
84 Reportage: TÜV

Spiele

90 Startseite
91 Hardware-Anforderungen von Spielen
92 Spiele in der Entwicklung
94 Feature: Doom 3 und UT 2003
102 Tests: Neverwinter Nights, Age of Wonders 2, Grand Prix 4
104 Tuning Startseite
105 Tuning Neverwinter Nights
108 Tuning Counter-Strike 1.5

Praxis

110 Startseite
111 Tipps aus dem Testlabor
112 Die beste Freeware
114 Hardware-Praxis: Multiboot-Guide
116 Optimal aufrüsten: USB-Anschlüsse
118 Dauertest: KT333-Mainboards
120 Chipsatz-Tuning: KT266A/KT333
124 Der Multiprozessor-PC
128 Rundkabel in der Praxis
132 Rechner selbst benchen
136 Spiele-Emulatoren
140 EAX 3.0 in Spielen
144 Treiber: Ati Radeon 9031, Nvidia Detonator 29.42
145 Treibertabelle

Wissen

146 Startseite
147 Welt der Hardware: Video Teil 2
150 Matrox Parhelia
154 3D-Effekte
158 Erfolgsgeschichte des PCs

Inter.Net

162 Startseite
163 Webguide: Internet-Radio
164 Teil 5: Die eigene Homepage

Service

26 Testkonzepte der Redaktion
166 Gewinnspiel
168 Einkaufsführer Grafik
170 Einkaufsführer CPUs
171 Einkaufsführer Mainboards
172 Einkaufsführer Sound
173 Einkaufsführer Laufwerke
174 Einkaufsführer Eingabegeräte
175 Einkaufsführer Spielecontroller
178 Spiele-PCs des Monats
180 Lesereinsendungen
186 Herstellerliste
194 Vorschau auf die nächste Ausgabe

Hardware Impressionen

Dirk Gooding kennt das Schicksal

Doom 3 und *UT 2003* waren die Action-Knaller auf der Megamesse E3. Welche Technik sich dahinter verbirgt, verrät Ihnen Spiele-Veteran Dirk Gooding. Mehr Infos ...

... auf Seite 94

Oliver Haake strahlt ab

Ist Ihr PC überhaupt strahlungssicher? Oliver Haake hat sich zur Beantwortung dieser wichtigen Frage in die Testlabors des TÜV gewagt. Mehr Infos ...

... auf Seite 84

Überblick: CD-Highlights

Die besten Treiber, Tools und Videos der Heft-CD im Überblick

[VIDEO]

- Hausbesuch beim TÜV: Wie misst man Elektrostrahlen im Testlabor?

[SPIELEBEREICH]

- Patches: Heroes of Might and Magic 4 Version 1.1 auf 1.3, Half-Life Update 1.1.0.9 auf 1.1.0.10 (dt.), Dungeon Siege Update Beta v1.09B, Aliens vs. Predator II 1.0.9.6 (d)
- Add-ons: Counter-Strike Update von 1.4 auf 1.5 für die Mod-Version und die deutsche sowie englische Retailvariante

[TOOLS]

- 100 MB Tools: Monitor Tester 1.05.2, OC-Rechner 1.5, HDD Temperature, 3DMark2001 SE Build 330, NVRefreshTool, IrfanView 3.70, T-Online Browser 4.5, Opera 6.03 (e), Hardware Sensors Monitor, Fresh Diagnose 4.20, Fresh UI 3.0 u. v. m.

[TREIBER]

- 300 MB Treiber: Neue Ati-Retail- und OEM-Treiber (7.72); neue offizielle Detonator-Version (29.42). Grafikkartentreiber, unter anderem von Asus, Aopen und Innovision. BIOS-Dateien, unter anderem Epox 8KHA+

Counter-Strike 1.5

Kurz nach der Version 1.4 ist auch schon Version 1.5 da.

Der Taktik-Shooter *Counter-Strike* ist beliebt wie nie zuvor. Aktuelle Updates für die Mod- sowie die deutsche und englische Verkaufsversion finden Sie auf der CD.

Grafikkarten-Treiber

Fix installiert: neue offizielle Referenztreiber der großen Zwei Ati und Nvidia

Nvidia hat rechtzeitig zum Heft den offiziellen Detonator 29.42 veröffentlicht. Ati ist ebenfalls mit dem 7.72er-Paket auf der CD vertreten.

Geniales PDF-Archiv

100 Tipps und ein halbes Buch gibt es diesmal im PDF-Archiv.

Aus den vergangenen PCGH-Ausgaben haben wir 100 Praxis-Tipps zusammengetragen (**Tipp**: F5 im Acrobat Reader für Lesezeichen drücken). Dazu gibt es die Hälfte eines Flash-5-Buches von Galileo Design als PDF.

Top-CD-Inhalt

Exklusiv-Video: Hausbesuch beim TÜV

Wie misst der TÜV die elektromagnetische Abstrahlung von Computern? Wir waren vor Ort.

Passend zu unserem fünfseitigen Blickpunkt zum Thema „Elektrosmog" war PC Games Hardware vor Ort in einem Prüflabor des TÜV. Die Firma Mikes BABT hat ein riesiges Testareal und teures Labor-Equipment, um die elektromagnetische Verträglichkeit unterschiedlichster Produkte zu testen. In unserem Video sehen Sie, wie diese Tests durchgeführt werden. Viel Spaß dabei.

Spider-Man, der Charakter, TM & © 2002 Marvel Characters, Inc. Spider-Man, der Film, © 2002 Columbia Pictures Industries, Inc. Alle Rechte vorbehalten. Spielcode © 2002 Activision, Inc. und die zugehörigen Unternehmen. Veröffentlichung und Vertrieb durch Activision Publishing, Inc. Activision ist ein eingetragenes Warenzeichen von Activision, Inc. und den zugehörigen Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

DAS GUTE SIEGT

Die schnellsten Rechner für den Kampf zwischen Gut und Böse gibt's bei PC-SPEZIALIST.

Alle Preise sind Euro-Preise und unverbindliche Preisempfehlungen. Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Sortiment ist nicht in allen Stores verfügbar.

PC-SPEZIALIST GAME TOWER
Intel® Pentium® 4 Prozessor 2,26 GHz

• Intel® Pentium® 4 Prozessor mit 2,26 GHz • Markenmainboard mit VIA P4X266A Chipsatz, 5xPCI, 1 (4x) AGP, 3xDIMM, 4xUSB etc. • 512 MB superschneller DDR RAM Markenspeicher • Grafikkarte powered by NVIDIA GeForce 4 Ti 4200 mit 64 MB DDR und TV-Out • 60 GB Markenfestplatte mit UDMA 133 und 7200 U/Min. • schnelles 16x48x DVD-Laufwerk • 10/100 Mbit LAN Netzwerkkarte • 16 Bit 3D-Stereo • CPU Kühler • Diskettenlaufwerk: 3,5" • PC-SPEZIALIST Qualitätsmaus und ergonomische Tastatur • Qualitätsgehäuse mit leistungsstarkem 300 Watt Netzteil • 24 Monate Gewährleistung

1249,-

Servicekauf möglich: 24 x 58,- Euro*

CD-Brenner
AOpen CRW 4048 — **89,-**

Soundkarte
Creative Audigy Platinum — **239,-**

8 Port-Switch
Fiberline 2008s — **49,-**

*Servicekauf: Einfach Personalausweis sowie gültige EC- oder Visa-Karte mitbringen und individuell die Raten und die Laufzeit bestimmen. Abwicklung über CC-Bank. Effektiver Jahreszins 9,9%

PC® SPEZIALIST

Computing // Mobility // Digital Image // Video & DVD // Music // www.pcspezialist.de

Deutschland: 02625 Bautzen, fon 0 35 91/48 00 91 • 06847 Dessau, fon 03 40/66 13 66 • 07407 Rudolstadt, fon 0 36 72/3 49 20 • 07743 Jena, fon 0 36 41/53000 • 08060 Zwickau, fon 03 75/589 99-0 • 09599 Freiberg, fon 0 37 31/45 90 85 • 12555 Berlin, fon 0 30/65 26 11 00 • 14467 Potsdam, fon 03 31/29 85 20 • 16225 Eberswalde, fon 0 33 34/21 29 24 • 17033 Neubrandenburg, fon 03 95/36 32 10 • 17489 Greifswald, fon 0 38 34/88 92 66 • 18146 Rostock, fon 03 81/6 86 68 80 • 18435 Stralsund, fon 0 38 31/38 31 18 • 21339 Lüneburg, fon 04 131/20 76 10 • 23554 Lübeck, fon 04 51/48 42 10 • 23966 Wismar, fon 0 38 41/63 20-0 • 26133 Oldenburg, fon 04 41/36 14 84-0 • 27576 Bremerhaven, fon 04 71/3 08 19 24 - 0 • 30449 Hannover, fon 05 11/45 10 61 • 32257 Bünde, fon 0 52 23/1 83 77-0 • 32425 Minden, fon 05 71/64 6130 • 33100 Paderborn, fon 0 52 51/500 100 XL • 33609 Bielefeld, fon 05 21/96 96-0 XL • 34497 Korbach, fon 0 56 31/50 169-0 • 38102 Braunschweig, fon 05 31/2 81 040 XL • 42651 Solingen, fon 02 12/22 23 70 • 44143 Dortmund, fon 02 31/5 60 04 92 • 44575 Castrop-Rauxel, fon 0 23 05/1 80 43 • 46284 Dorsten, fon 023 62/9 93 70 • 48145 Münster, fon 02 51/1 33 99-0 • 49082 Osnabrück, fon 05 41/5 00 98-0 • 50968 Köln, fon 0221/34 80 20 • 54294 Trier, fon 06 51/8 28 99-0 • 54416 Wittlich, fon 0 65 71/14 69-0 • 55218 Ingelheim, fon 0 61 32/7 89 50 • 55252 Mainz/ Kastel, fon 0 61 34/18 55-0 • 55543 Bad Kreuznach, fon 06 71/8 96 66-0 • 55743 Idar-Oberstein, fon 0 67 81/360 560 • 57078 Siegen, fon 02 71/88 09 1-0 • 58097 Hagen, fon 0 23 31/80 81 88 • 60489 Frankfurt/Rödelheim, fon 0 69/97 88 70 XL• 61169 Friedberg, fon 0 60 31/72180 NEU• 63067 Offenbach,fon 0 69/8 00 70 80 • 63452 Hanau, fon 0 61 81/98 3 93-0 • 63743 Aschaffenburg, fon 0 60 21/31 09 50 • 66121 Saarbrücken, fon 06 81/68 57 01 17 o. 118 • 66538 Neunkirchen, fon 0 68 21/47 00 4 • 66740 Saarlouis, fon 0 68 31/4 89 66 0 • 78224 Singen, fon 0 77 31/99 47-0 • 78467 Konstanz, fon 0 75 31/99 44-0 • 81377 München-Süd, fon 0 89/71 06 68-0 XL • 82205 Gilching, fon 0 81 05/3 76 10 • 83059 Rosenheim/Kolbermoor, fon 0 80 31/29 90 29 • 85055 Ingolstadt, fon 08 41/9 51 32 90 • 85354 Freising, fon 08 16 1/4 29 00 • 86154 Augsburg, fon 08 21/4110 41 • 88045 Friedrichshafen, fon 0 75 41/3 78 66 70 • 88131 Lindau, fon 0 83 82/27 57-0 • 88212 Ravensburg, fon 07 51/36 35-10 • 89231 Neu-Ulm, fon 07 31/72 36 63 • 90489 Nürnberg, fon 09 11/9 55 120 • 91052 Erlangen, fon 0 91 31/16 03 60 • 92318 Neumarkt i. d. Opf., fon 0 91 81/29 32-0 • 93059 Regensburg, fon 09 41/46 5160 • 94036 Passau, fon 08 51/490 38 68 • 95032 Hof, fon 0 92 81/7955-00 • 95448 Bayreuth, fon 0 92 1/78 518-0 • 99099 Erfurt, fon 03 61/4 27 460 • 99867 Gotha, fon 0 36 21/42 46-0 **Luxembourg:** 8009 Luxembourg, fon 0 03 52/3161 54-1 • **PC-SPEZIALIST Stützpunkthändler:** Berlin JE Computer Eddy&Friends GmbH • 10319 B-Lichtenberg, fon 0 30/51 09 78 20 • 10627 B-Charlottenburg, fon 0 30/3 27 43 74 • 10178 B-Mitte, fon 0 30/24 72 17 41 • 12161 B-Friedenau,fon 0 30/8 59 89-222 • 12277 B-Marienfelde, fon 0 30/72 32 52 48 • 12687 B-Marzahn, fon 0 30/93 49 31 30 • 13055 B-Hohenschönhausen, fon 0 30/9 76 00 751 • 13357 B-Wedding,fon 0 30/49 76 61 05 • 13507 B-Tegel, fon 0 30/4 33 03 32 • 14612 B-Falkensee, fon 0 33 22/23 77 40 • 24103 Kiel, Computer Contor Nord GmbH, fon 04 31/6 61 44 61 • 31515 Wunstorf, TriTec Computersysteme, fon 0 50 31/91 33 37 • 31528 Nienburg, TriTec Computersysteme, fon 0 50 21/9 74 90 • 35745 Herborn, bollmann.net GmbH, fon 0 27 72/4 75 70 • 42551 Velbert, Andreas Fenner, fon 0 20 51/3 18 80 • 59065 Hamm, ADC Elektronik, fon 0 23 81/5 94 72 • 71522 Backnang, JES Computer, fon 0 71 91/32 26-0 • 98693 Ilmenau, Concept Computermarkt Ilmenau GmbH, fon 0 36 77/67 89 31 • 99734 Nordhausen, Sytempartner Computervertriebsgesellschaft, fon 0 36 31/97 47 37 • Weitere PC-SPEZIALIST Stützpunkthändler finden Sie auf unserer Homepage.

Die **Redaktion**

Die hardwareerprobten Redaktionsmitglieder werden an dieser Stelle kurz vorgestellt.

Thilo Bayer

Seines Zeichens Chefredakteur, widmet sich den Grafikkarten.

Privater Rechner
Passend zum Kühlungs-Special werde auch ich meine Spielekiste sommertauglich machen. Ein Satz Passivkühler (unter anderem für Sound- und Grafikkarte) sowie Rundkabel (Gehäuselüfter sind sowieso drin) sollen es richten.

Doom 3 ...
... wird der Horrorschocker schlechthin. Die geniale 3D-Technik ist eine Sache, die brutale Gewalt hilft uns bei der aktuellen Diskussion leider nicht.

Dirk Gooding

Tätig als Redakteur, ist zuständig für den Spielesektor.

Privater Rechner
Im Büro arbeite ich schon länger mit zwei Monitoren, jetzt gönne ich mir dieses Plus an „Arbeitsfläche" auch zu Hause. Ein neuer 17-Zoll-LCD-Monitor von CTX nimmt wenig Platz ein und sollte für diesen Zweck ausreichen.

Doom 3 ...
... ist deutlich ein Spiel für Erwachsene und gehört nicht in Kinderhände, ergo sehe ich kein Problem bei der Gewaltdarstellung.

Lars Craemer

Lars Craemer ist als Redakteur zuständig für Laufwerke, Overclocking und Testlabor.

Privater Rechner
Als letzter Krachmacher hat sich der Grafikkartenlüfter herausgestellt. Als Nächstes werde diesen gegen eine Heatpipe von Zalman tauschen.

Doom 3 ...
... ist für mich wie *Resident Evil* ohne B-Movie-Touch und Milla Jovovich. In Sachen Grafik und Brutalität werden von id sicherlich neue Maßstäbe gesetzt, die von der BPjS bestimmt entsprechend gewürdigt werden.

Kay Beinroth

Beschäftigt sich als Redakteur mit PC-Peripherie und Soundequipment.

Privater Rechner
Mein Athlon XP 1800+ (auf MSI K7T266 Pro mit 512 MB DDR-RAM) und die Geforce3 Ti-500 dürften noch ein bisschen durchhalten. Deswegen gab es diesen Monat einen neuen Fernseher mit satten 70 Zentimetern Bilddiagonale und Virtual Dolby Surround.

Doom 3 ...
... werde ich sicherlich kaum spielen. Extreme Gruselschocker à la *Undying* und *Doom 3* sind mir zu anstrengend.

Marco Albert

Ist verantwortlich für Praxisartikel und die Heft-CD.

Privater Rechner
Mein Konto hat sich seit der LCD-Investition nicht wieder erholt, deshalb gibt es auch diesen Monat keine Neuerungen an meinem Rechner. Eine neue Grafikkarte wäre trotzdem schön.

Doom 3 ...
... erwarte ich mit Spannung. Als der Vorgänger erschien, musste ich meinen PC auf vier Megabyte RAM aufstocken. Mal sehen, welche Hardware ich für *Doom 3* aufrüsten muss.

Chris Gögelein

Arbeitet als stellv. Chefredakteur in den Bereichen CPU und Infrastruktur.

Privater Rechner
Habe mir diesen Monat einen Billig-Laptop zugelegt; der Desktop-Rechner muss den Sommer ohne neue Hardware vor sich hingammeln.

Doom 3 ...
... ist mir eindeutig zu brutal, jedenfalls nach den ersten Screenshots und dem Video. Auf blutige Gedärme, die quer über den Bildschirm fliegen, kann ich gut verzichten. Da ist die tolle Grafik auch kein echter Trost.

Oliver Haake

Oliver Haake kümmert sich um die Bereiche Software und Infrastruktur.

Privater Rechner
Für die Zeit des Dauertests habe ich meinen Rechner mit dem 8K3A+-Mainboard von Epox ausgestattet – natürlich mit passendem PC333-RAM. Wie sich das Board unter Dauerbelastung schlägt, lesen Sie im Praxisteil.

Doom 3 ...
... erwarte ich mit einem weinenden und einem lachenden Auge. Ich bin halt kein Horror-Fan, allerdings fasziniert mich die exzellente Grafik.

Sascha Pilling

Redaktionsassistent, ist zuständig für Spieletuning und Hardware-Videos.

Privater Rechner
Bei den Video-Dreharbeiten habe ich gesehen, wie anfällig mein Case-Mod für Störfrequenzen ist. Ich habe viel Zeit damit verbracht, meinen Rechner entsprechend zu isolieren.

Doom 3 ...
... wird bestimmt ein gutes Spiel. Allerdings befürchte ich sehr scharfe Kritiken: In *Doom 3* setzt sich kein Gegner nach einem Treffer auf den Boden und wackelt mit dem Kopf.

Frank Mischkowski

Frank Mischkowski, Newsredakteur, kümmert sich um die Aktualisierung unserer Homepage.

Privater Rechner
Ich kaufe gerade die Komponenten für mein neues P4-System. Ein i850E-Board mit RDRAM soll es werden, für grafische Höchstleistungen sorgt eine Geforce4-Ti4200-Karte.

Doom 3 ...
... wird bestimmt ein Hit, den man nicht alleine im Dunkeln spielen kann. Ich bin gespannt, ob das Spiel wirklich so genial aussieht, wie es die ersten Messe-Videos von der E3 zeigen.

Manuskripte und Programme: Mit der Einsendung von Manuskripten jeder Art gibt der Verfasser die Zustimmung zur Veröffentlichung in den von der Verlagsgruppe herausgegebenen Publikationen.

Urheberrecht: Alle in PC Games Hardware veröffentlichten Beiträge bzw. Datenträger sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Reproduktion oder Nutzung bedarf der vorherigen ausdrücklichen und schriftlichen Genehmigung des Verlages. Die Benutzung und Installation der Datenträger erfolgt auf eigene Gefahr. Der Verlag übernimmt für Fehler, die durch die Benutzung der auf den Datenträgern enthaltenen Programme entstehen, keine Haftung. Die Programme stellen keine Entwicklung des Verlages dar, sondern sind Eigentum des Herstellers. Für den Inhalt der Programme sind die Autoren verantwortlich.

COMPUTEC MEDIA ist nicht verantwortlich für die inhaltliche Richtigkeit der Anzeigen und übernimmt keinerlei Verantwortung für in Anzeigen dargestellte Produkte und Dienstleistungen. Die Veröffentlichung von Anzeigen setzt nicht die Billigung der angebotenen Produkte und Service-Leistungen durch COMPUTEC MEDIA voraus.

Sollten Sie Beschwerden zu einem unserer Anzeigenkunden, seinen Produkten oder Dienstleistungen haben, bitten wir Sie, uns dies schriftlich mitzuteilen. Schreiben Sie unter Angabe des Magazins inkl. der Ausgabe und der Seitennummer, in dem die Anzeige erschienen ist, an:

COMPUTEC MEDIA SERVICES GmbH, Anschrift siehe links

Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e. V. (IVW), Bad Godesberg:

Verkaufte Auflage,
I. Quartal 2002:
83.350 Exemplare

Impressum

Anschrift der Redaktion:
COMPUTEC MEDIA
PC Games Hardware
Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth

E-Mail:
redaktion@pcgameshardware.de
Fax: 0911/2872-200

Vorstand:
Christian Geltenpoth (Vorsitzender), Niels Herrmann, Oliver Menne

Chefredaktion:
Thilo Bayer (*tb*) (V.i.S.d.P.)

Redaktion:
Dirk Gooding (*dg*), Christian Gögelein (*cg*), Lars Craemer (*lc*), Kay Beinroth (*kb*), Marco Albert (*ma*), Oliver Haake (*oh*), Frank Mischkowski (*fm*), Sascha Pilling (*sp*) (Assistenz)

Freie Mitarbeiter:
Raphael Auf Der Maur, Melanie Reul, Jivko Seizov, Roland Neumeier, Daniel Hofmann, Tim Uphaus, Daniel Waadt, Andreas Weber

Textchef: Michael Ploog

Lektorat: Margit Koch, Birgit Bauer, Nicole Andert, Claudia Brose

Redaktion Cover-CD-ROM:
Jürgen Melzer (Leitung)

Layout:
Simon Schmid, Hans Strobel, Hansgeorg Hafner

Titelgestaltung & Grafische Konzeption: Simon Schmid

Bildredaktion: Albert Kraus

Art Director: Andreas Schulz

Fotograf: Thomas Riese

[ANZEIGENKONTAKT]
COMPUTEC MEDIA SERVICES GmbH
Dr.-Mack-Straße 77,
90762 Fürth
Tel.: +49 - 911/28 72 - 341
Fax: +49 - 911/28 72 - 241
E-Mail:
jasmin.zemsch@computec.de

Anzeigenleitung:
Thorsten Szameitat
thorsten.szameitat@computec.de

Anzeigenberatung:
Wolfgang Menne (V. i. S. d. P.)
Fax: +49 - 911/28 72 - 244
E-Mail:
wolfgang.menne@computec.de

Anzeigendisposition:
Andreas Klopfer
E-Mail:
andreas.klopfer@computec.de

Anca Stef
E-Mail: anca.stef@computec.de

Datenübertragung:
ISDN PC: +49 - 911/28 72 - 261
ISDN Mac: +49 - 911/28 72 - 260

[VERLAG]
COMPUTEC MEDIA AG
Dr.-Mack-Straße 77,
90762 Fürth

Produktion:
Martin Closmann (Leitung)

Vertriebsleitung:
Klaus-Peter Ritter

Werbeabteilung:
Martin Reimann (Leitung),
Jeanette Haag

[VERTRIEB]
Burda Medien Vertrieb

[ABONNEMENT]
PC Games Hardware kostet im Abonnement mit CD-ROM € 43,20 für 12 Ausgaben. Im Ausland außer Österreich € 56,40. Österreich: € 50,20

Kundenservice (Inland und Ausland außer Österreich):
Computec Abo-Service
Postfach 1129; 23612 Stockelsdorf
Tel.: +49 451/49 06 - 700
Fax: +49 451/49 06 - 770
E-Mail: computec.abo@pvz.de

Abonnement Österreich:
Leserservice GmbH
St. Leonharder Straße 10
A-5081 Anif
Tel.: +43 6246/882 - 882
Fax: +43 6246/882 - 5277
E-Mail: bgenser@leserservice.at

ISSN/Pressepost:
PC Games Hardware wurden folgende ISSN- und Postvertriebsnummern zugeteilt:
VKZ: B 53384 | ISSN:1616-6922

[DRUCK]
Oberndorfer Druckerei GmbH;
A-5110 Oberndorf bei Salzburg

PC Games | PC Action | Hardware | PlayZone | XZone | Kids Zone | N-Zone | MCV

MAXPOINT IST EXTRAVAGANT?
XASER
... ODER HABEN SIE WAS ZU VERBERGEN?

dynamisch & raffiniert
schnell & flexibel
besonders leise

CS-A6001W

Spezifikationen:

Leicht zu bedienen:
Frontblende mit 2-fach USB,
1 x IEEE 1394
LCD Display für Gehäusetemperatur
& Lüftergeschwindigkeit

10 Laufwerkseinschübe 4 x 5.25“,
2 x 3.5“ FDD, 4 x 3.5“ HDD

Leise Lüftertechnologie:
5 x 21 dB Lüfter, 80 x 80 x 25 mm
Festplattenkäfig gekühlt
durch 8 cm Lüfter

Rationalisierte Technik:
Sicherer Halt der Laufwerkkästen
durch stabilen Feststellmechanismus
für einfache & schnelle Festplattenmontage

Abmessungen: 205 x 522 x 470 mm (B x H x T)

Casetemp- / Fanspeed Anzeige

Komfortabel: 2-fach USB
& 1x IEEE 1394 vorn

Werkzeugfreie, herausnehmbare Laufwerkskästen

CS-A6000W

CS-A5000B

CS-A5001B

MaxPoint
LEADING IN PERIPHERALS

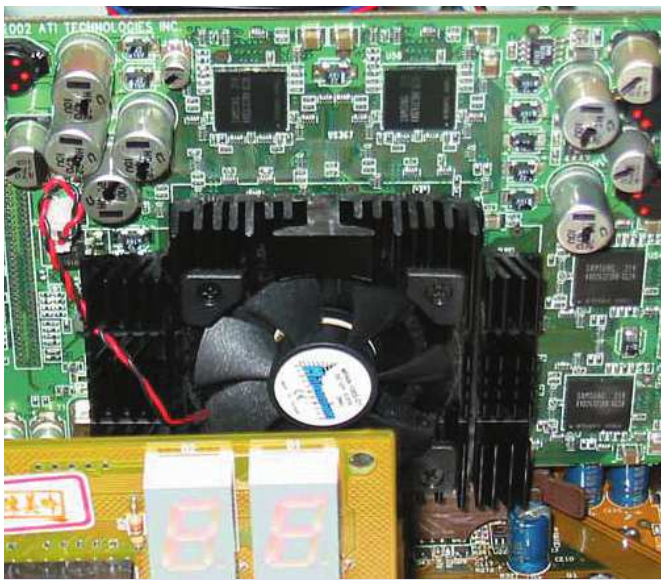
MaxPoint Handelsgesellschaft mbH
Schleemer Weg 34-38 Tel.: +49(0)40/73 10 98-0 email: info@maxpointgmbh.de
D-22117 Hamburg Fax: +49(0)40/73 15-11, -12 Web: www.maxpoint.de

Ati: Radeon-8500-Nachfolger steht in den Startlöchern

Die erste echte DirectX-9-Karte kommt vermutlich von Ati.

Ungewollt oder nicht: Mitte Juni fanden Präsentationen zu Atis kommenden Chipsätzen RV250 und R300 den Weg ins Internet. Der RV250 ist ein vollwertiger DirectX-8.1-Chipsatz mit Radeon-8500-Spezifikationen: Pixel-1.4 und Vertexshader 1.1, Truform-Support, programmierbare Kantenglättung, AGP4X. Mit reduziertem Takt werden RV250-Karten auf MX-440-Preisniveau liegen, bis zu 300 MHz Chiptakt sind möglich. Der R300 wird dagegen die DirectX-9-Wunderwaffe von Ati: 350 MHz Chiptakt, 400+ MHz DDR-RAM, 150 Mio. Eckpunkte/Sekunde Maximaldurchsatz, 8 parallele Pipelines. Mehr dazu in der nächsten Ausgabe. Die Chips werden erstaunlicherweise noch im 0,15-Mikrometer-Prozess hergestellt. *(tb)*

Hersteller: **Ati**
www.ati.com
Preis: **Unbekannt**



Quelle: Anandtech

ATI R300 Auf der Computex zeigte Ati schon erste lauffähige Muster des Radeon-8500-Nachfolgers. Laut Ati soll der R300 vollständig DirectX-9-kompatibel sein.

MEINUNGS MACHE

Thilo Bayer
Redakteur
Bereich Grafikkarten

Manchmal wünsche ich mir, bei den Vorbereitungen für den Launch eines neuen Grafikchips dabei zu sein. Wenn lichtscheue Techniker die Fähigkeiten ihres Babys vorführen und sonnenverwöhnte PR-Leute passende Marketing-Begriffe zurechtschnitzen. Ganz so überspitzt wird es vermutlich nicht zugehen, angesichts jüngster PR-Stunts stellt sich aber die Frage: Versehen oder Absicht? Unvergessen Nvidia beim Geforce3 Titanium, als man 3D-Texturen und Shadow Buffers als neue Features anpries. Die waren freilich auch schon beim Geforce3 da, nur nicht im Treiber aktiviert. Eine Stufe grober ist da schon Matrox. Man wirbt damit, dass der Parhelia der Konkurrenz ebenbürtiges anisotropes Texturfiltern beherrsche. Von „64 Super Sample Texture Filtering" ist die Rede. Allerdings pro Taktzyklus, und nicht etwa pro Pixel wie G4 Ti oder Radeon 8500. Den Qualitätsvergleich verliert der Parhelia damit. Und der Leser ein Stück vom Glauben an die Wahrheit von Pressemitteilungen.

„Pressemitteilungen mutieren immer mehr zu PR-Stunts."

Hercules: Full-Speed-Radeon

Die Radeon-8500-Rakete für Übertakter kommt bald.

Übertaktungsfans sollten sich die 3D Prophet Radeon 8500 128 MB vormerken. Hercules verbaut nicht nur den vollwertigen Radeon 8500 (275/550 MHz), sondern hat auch das Platinendesign optimiert. Beispiele? DDR-RAM in fortschrittlicher BGA-Verpackung (Zugriffszeit: 3,3 ns, entspricht 600 MHz effektiv), RAM-Kühler plus eine Kühlungsanlage mit Wärmeleitpaste. Wir sind gespannt. *(tb)*

Hersteller: **Hercules**
www.hercules.de
Preis: **€ 350,-**

3D PROPHET Die erste vollwertige Radeon 8500 von Hercules hat 128 MB RAM an Bord.

Asus: Deluxe-Version mit Geforce4 Ti-4200

Die 128-MB-Karte ist die erste mit aufwendigem Platinendesign und 3,3 ns schnellem BGA-RAM.

Asus bringt mit der V8420 Deluxe eine in vielfacher Hinsicht einzigartige Ti-4200-Karte auf den Markt. So verwendet man eine sechslagige Platine, die nur bei Ti-4400/-4600-Karten zum Einsatz kommt, außerdem ist der 128 MB umfassende RAM in BGA-Bauform und mit 3,3 ns spezifiziert. Der Lohn der Mühe: 260 MHz Chiptakt und 550 MHz effektiver RAM-Takt. Standard ist 250/446 MHz. *(tb)*

Hersteller: **Asus**
www.asuscom.de
Preis: **€ 320,-**

ASUS V8420 DELUXE Asus verbaut als bisher einziger Produzent den Ti-4200 auf einer hochwertigen Platine, die eigentlich nur für Ti-4400/-4600 verwendet wird.

S3 Savage XP: Neuer Desktop-Chipsatz

Nach Jahren der Marktabstinenz kommt nun ein Einsteiger-Chip vom einstigen 3D-Riesen.

TYAN TACHYON G3300 Tyan gab als erster Hersteller bekannt, eine Grafikkarte auf Basis des Savage XP zu bauen.

Auf der Computex kündigte S3 Graphics den Savage XP an. Der Einsteigerchip kommt mit 166 MHz Chip- und bis zu 183 MHz (DDR) Speichertakt im Handgepäck. Daraus resultiert eine Speicherbandbreite von bis zu 5,86 GB/s. Zwei Pixel-Pipelines werden wie beim Geforce4 MX von je zwei Texureinheiten flankiert. Immerhin hat der Savage XP laut Datenblatt ein programmierbares Kantenglättungsmuster. In welchem Umfang er Pixel- und Vertexshader in Hardware berechnen kann, ließ sich bis Redaktionsschluss nicht klären. *(tb)*

Hersteller: **S3 Graphics**
www.s3graphics.com
Preis: **Unbekannt**

Grafikkarten-Roadmap

	3. QUARTAL 2002	4. QUARTAL 2002
Grafikchip	**Ati R300** Im 3. Quartal soll er kommen, der Nachfolger des Radeon 8500 (R200). Die Planung: 350 MHz Chiptakt, 400+ MHz DDR-Speicher in BGA-Bauform.	**NV30** So viel steht fest: Nvidia wird noch dieses Jahr den NV25-Nachfolger NV30 starten. Mehr dürfen wir aus rechtlichen Gründen leider nicht sagen ;-)
Grafikchip	**Sis330** Mit Pixelshader und emuliertem Vertexshader will Sis den Geforce4 MX überholen. Dabei dürfte die Treiberentwicklung den Ausschlag geben.	**S3 Savage XP** Die Spezifikationen des Desktop-Chips von S3 Graphics klingen eher unspannend, vielleicht sind die Karten zumindest preislich interessant.
Grafikchip / Technologie	**Matrox Parhelia** Matrox is back: Der Chip klingt zwar wie ein altbekanntes spanisches Fischgericht, an innovativen Ideen haben die Kanadier aber nicht gespart.	**AGP 8X** Auf breiter Mainboard- und Grafikkartenfront wird sich AGP 8X erst im 4. Quartal durchsetzen. Auf dem Papier verdoppelt sich die AGP-Bandbreite.

Alle Angaben beruhen auf Schätzungen der Redaktion und sind keinesfalls verbindlich. Irrtümer vorbehalten.

CG: Nvidia mit Programmiersprache

Konkurrenz zur DirectX-9-Hochsprache

Am 13.6. kündigte Nvidia „C for graphics" an, kurz Cg. Damit will die Firma allen Spieleentwicklern ein Tool an die Hand geben, das dem direkten Programmieren der Grafikhardware in Maschinensprache ein Ende bereitet. Die C-ähnliche Programmiersprache verkürzt den Programmieraufwand vieler Effekte erheblich und ist plattformübergreifend (PC, Xbox, Linux, MaxOC). Die aktuelle Betaversion unterstützt aber nur Pixel- und Vertexshader bis DirectX 8.0. Mehr dazu in einem Special in der nächsten Ausgabe. *(tb)*

Hersteller: **Nvidia**
www.nvidia.com
Preis: **–**

Sis Xabre: Neue Anbieter

Gainward und Powercolor werden Xabre-Boards veröffentlichen.

Sis scheint mit dem Grafikchip Xabre langsam in Fahrt zu kommen. Nach der in Deutschland unbekannten Firma Triplex werden nun auch Gainward und Powercolor auf den Xabre-400-Zug aufspringen. Markenzeichen des Sis-Chipsatzes sind 250 MHz Kern- und 250 MHz DDR RAM-Takt. Dazu kommt die Hardwareunterstützung von Pixelshader sowie die Softwareemulation von Vertexshader. Die Evil Xabre 400 von Powercolor soll dazu noch 128 MB RAM haben. *(tb)*

Hersteller: **U. a. Powercolor**
www.powercolor.com.tw
Preis: **Unbekannt**

EVIL XABRE 400 Powercolor bringt schon bald eine Karte mit Sis-Chipsatz.

TELEGRAMM

NEUE GAINWARDKARTEN Gleich zwei neue Geforce4-MX-Beschleuniger kündigte Gainward an. Die Geforce4 Pro/450 TV PCI ist eine MX-420-Karte mit 64 MB DDR-RAM (64 Bit) und kostet rund 130 Euro. Sie ist ideal für Aufrüster, die keinen AGP-Steckplatz im Rechner haben. Die MX/600 TV „MiniJumbo" ist die erste uns bekannte MX-440-Karte, die mit 128 MB RAM über den Ladentisch wandert. Kostenpunkt: rund 140 Euro.
Info: www.gainward.de

SPARKLE-PREISATTACKE Der taiwanische Grafikkartenhersteller Sparkle schickt neben seinen vollwertigen Geforce4-Boards auch eine abgespeckte Variante ins Rennen. Die SP7200T2 „Pure" bietet 64 MB Speicher mit 4 ns Zugriffszeit. Abgespeckt wurde an anderer Stelle: Die Pure-Version bietet lediglich einen VGA-Ausgang, TV- und DVI-Out fehlen. Die SP7200T2 „Pure" ist seit dem 24. Juni für 179 Euro erhältlich.
Info: www.alternate.de

3D MARK 2001 SE Mad Onion hat den Build 330 des beliebten Benchmark-Tools 3DMark2001 SE veröffentlicht. Das Programm unterstützt nun das für den Herbst angekündigte DirectX 9. Zudem wird der AGP-3.0-Standard (AGP 8x) erkannt. Die interne Hardware-Datenbank wurde auf den neuesten Stand gebracht. Der 3DMark2001 SE arbeitet nun auch korrekt mit Grafikkarten zusammen, die zwar eine Pixelshader-Einheit haben, aber keinen Vertexshader (wie die Xabre-Reihe von Sis).
Info: www.madonion.com

Neuer Celeron: Jetzt auch mit 1,8 Gigahertz

Intel präsentiert schnellen Billig-Prozessor auf P4-Basis.

Intel hat beim Low-Cost-Prozessor Celeron einmal mehr an der Taktschraube gedreht. Die CPU ist ab sofort auch mit 1,8 GHz für 103 US-Dollar verfügbar (OEM-Preis bei Abnahme von 1.000 Stück). Bereits im Juni hatte Intel den neuen Celeron mit 1,7 GHz Takt präsentiert. Der Chip basiert auf dem älteren Pentium-4-Kern (Codename: Willamette), hat aber nur 128 Kilobyte L2-Cache (Willamette: 256 KB) und läuft mit 400 MHz effektivem Front-Side-Bustakt. Intels neuer Celeron wird nur für den Sockel 478 angeboten. Der ältere Celeron auf Basis des Pentium III (Codename: Tualatin) wird damit endgültig in den Ruhestand geschickt. Lediglich VIA produziert mit dem C3 noch eine Sockel-370-CPU. *(fm/cg)*

Hersteller: **Intel**
www.intel.de
Preis: **103 US-Dollar (OEM)**

INTEL-CELERON-PROZESSOR Seit Juni auch mit 1,8 GHz erhältlich.

TELEGRAMM

NACHGEZOGEN Mainboard-Hersteller Epox wird zukünftig Platinen optional mit Bluetooth ausstatten. Die Platinen 4BEAV (Sockel 478) und 8K5A2 (Sockel A) sind für rund 35 Euro Aufpreis auch mit der Funktechnik zu haben. MSI hatte schon auf der Cebit 2002 erste Bluetooth-Mainboards angekündigt.
Info: www.elito-epox.de

NACHGERECHNET Chiphersteller Infineon arbeitet an Software und Systemdesign für UMTS-Handys. Bis 2005 will man fertige Lösungen entwickelt haben. Am Kerngeschäft mit Speicherchips will Infineon trotz hoher Verluste im letzten Jahr festhalten. „Wir werden weiterhin günstiger fertigen als unsere Konkurrenz – bis Ende des Jahres können wir einen Speicherchip für etwa vier Dollar produzieren", sagte Infineon-Chef Schumacher in einem Interview mit dem Nachrichtenmagazin Focus. Bessere Margen sollten vor allem auch durch niedrigere Produktionskosten erzielt werden.
Info: www.infineon.de

NACHGELEGT VIA hat eine neue Version des 4in1-Treiberpaketes fertiggestellt. Das Paket liegt jetzt in der Version 4.40 vor und ist WHQL-zertifiziert. Enthalten sind der AGP-Treiber 4.20 das INF-Update 1.60a, der IDE-Filter-Treiber 1.20 und IRQ-Routing-Treiber 1.3a. Außerdem wurde die Installations-Routine verbessert. In der nächsten Ausgabe werden wir den Chipsatz-Treiber ausführlich testen.
Info: www.viaarena.com

Computex: Erste Mainboards mit Serial-ATA-Support

Asus setzt auf Serial-ATA-Chip von Silicon Image.

Neben anderen Mainboard-Herstellern zeigte Asus auf der taiwanischen Computermesse Computex drei Mainboards mit „SATA Link"-Chip von Silicon Image. Auf dem A7N8X mit Nvidia-Nforce-Chipsatz, dem A7V8X mit VIA KT400-Chipsatz und dem K8M mit AMD8000-Chipsatz stehen zwei Serial-ATA-Ports zum Anschluss von Festplatten bereit. Serial ATA erreicht Übertragungsraten von bis zu 150 Megabyte pro Sekunde, die sich in der weiteren Entwicklung noch erheblich steigern sollen. Zudem fällt die Beschränkung auf vier Laufwerke weg, mit SATA lassen sich acht oder mehr Geräte anschließen. Das vieradrige Kabel (UDMA: 80 Adern) macht außerdem Schluss mit dem Kabelsalat im PC. Auch das Jumpern der Laufwerke wird überflüssig. *(fm)*

Hersteller: **Asus**
www.asuscom.de
Preis: **–**

SATA-MAINBOARD Die meisten Board-Hersteller setzen auf einen Silicon-Image-Chip.

Itanium 2: Doppelte Leistung?

Intel veröffentlicht geschätzte Leistungswerte.

Intel hat die geschätzten Leistungswerte für den Itanium-2-Prozessor veröffentlicht. Die verbesserte Architektur soll die Leistung von Servern und Workstations gegenüber aktuellen Itanium-Systemen verdoppeln, ein entsprechendes System mit Intel-E8870-Chipsatz erzielt eine Datenrate von 3,7 GB/s beim Stream-Benchmark. Beim SPECfp2000-Benchmark soll ein Basiswert von 1.350 erreicht werden. Der Itanium 2 ist ein 64-Bit-Prozessor, bei dem unter anderem die Systembus-Bandbreite verdreifacht wurde. *(fm)*

Hersteller: **Intel**
www.intel.de
Preis: **–**

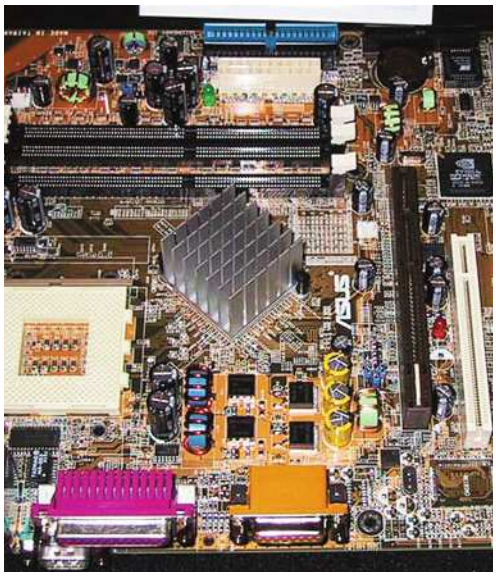
Neuer MP

AMD hat im Juni den Athlon MP 2100+ vorgestellt. Der Chip arbeitet mit 1.733 MHz und basiert auf dem bekannten Palomino-Kern. MP-Prozessoren laufen im Gegensatz zum „normalen" Athlon XP auch in Mehr-Prozessor-Systemen. Der MP 2100+ kostet 262 US-Dollar. *(cg)*

Hersteller: **AMD**
www.amd.de
Preis: **262 US-Dollar (OEM)**

Nforce- Nachfolger

Nvidia präsentiert Crush 18 und Crush 18G.



NFORCE2-MAINBOARD Erste Platinen mit Nforce2-Chipsatz werden von Asus und MSI erwartet.

Nvidia zeigt auf der Computex die versprochenen Nachfolger der eingestellten Nforce-Chipsätze 615/620 (PC Games Hardware berichtete). Der Crush 18 für Athlon- und Duron-CPUs wird auch als Crush 18G mit Onboard-Grafik (Geforce-4-MX-GPU) veröffentlicht. Nvidia setzt weiterhin auf das Twinbank-Speicherinterface, die neuen Chipsätze unterstützen PC1600- und PC2100-Module. Für einen flotten Datentransfer zur Grafikkarte hat Nvidia dem Crush 18 AGP 8X spendiert. Die neue MCP-2A-Southbridge wartet mit 10/100-MBit-Netzwerkanschluss und Ultra-ATA/133-Controller auf. Die MCP-2-Variante verfügt über einen zweiten LAN-Anschluss, einen Firewire-Controller und einen Dolby-Digital-Encoder. *(fm)*

Hersteller: **Nvidia**
www.nvidia.de
Preis: **–**

Infrastruktur-Roadmap

3. QUARTAL 2002

CPU

Barton

„Barton" heißt der offizielle Thoroughbred-Nachfolger. Er wird nicht wie ursprünglich geplant im SOI- (Silicon on Insulator-)Verfahren hergestellt, besitzt aber 512 KByte L2-Cache. Wir erwarten den Chip im dritten Quartal.

Chipsatz

Sis 655

Sis' Pentium-4-Chipsatz 655 ist als Nachfolger des 648 konzipiert; er soll ein Zweikanal-DDR-Speicher-Interface besitzen. Damit sind Bandbreiten von 4,2 (PC266-Speicher) bis zu 5,4 Gigabyte (PC333) pro Sekunde möglich.

Chipsatz

Serial-ATA onboard

Die ersten Southbridges mit integrierten Serial-ATA-Controllern erwarten wir im dritten Quartal. Intel und VIA haben die aktuellen Southbridges bereits vorbereitet.

4. QUARTAL 2002

CPU

Hammer

Die offizielle Roadmap verspricht, dass AMDs erster 64-Bit-Prozessor Clawhammer noch im vierten Quartal 2002 auf den Markt kommt. Wir bleiben skeptisch.

Chipsatz

VIA KT400

Der KT333-Nachfolger soll spätestens im vierten Quartal auf den ersten Hauptplatinen zu finden sein. Der Chipsatz unterstützt AGP 8X und PC400-Speicher. Als Southbridge kommt der 8235-Chip zum Einsatz.

Chipsatz

Nforce2

Auf der Computex gab es schon erste Vorserien-Boards zu sehen, doch es dürfte noch bis zum vierten Quartal dauern, ehe der Nforce-Nachfolger zu den (deutschen) Händlern kommt.

Alle Angaben beruhen auf Schätzungen der Redaktion und sind keinesfalls verbindlich. Irrtümer vorbehalten.

C3 erreicht ein GHz

VIA beschleunigt den C3-Prozessor.

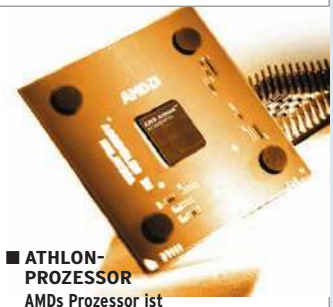
Während Intel den Sockel 370 längst abgeschrieben hat, entwickelt VIA unaufhaltsam weitere Prozessoren für die antiquierte Schnittstelle. Seit Juni gibt es den C3-Prozessor auch mit der Taktfrequenz von ein Gigahertz. Der Sockel-370-Prozessor hat 128 KB L1-, 64 KB L2-Cache, läuft mit 100/133 MHz FSB-Takt und unterstützt MMX und 3DNow!. In unserem letzten Test enttäuschte der C3-Prozessor bei Spiele-Benchmarks. VIA will den Chip vor allem in günstigen Office-Rechnern und Laptops etablieren. „Wir werden den Support der Sockel-370-Plattform aufrechterhalten", sagte Paul Hsu von VIA. *(cg)*

Hersteller: **VIA**
www.viatech.com
Preis: **–**

AMD: Neue **Preissenkungen**

Athlon- und Duron-Prozessoren bis 52 Prozent günstiger.

Kurz nach Redaktionsschluss der letzten Ausgabe und unmittelbar nach Intels Preissenkungen hat AMD seine Prozessoren ebenfalls verbilligt. Ein Athlon XP 2100+ kostet seit Juni nur noch 224 US-Dollar (vorher 330), der XP 2000+ 193 statt 280 und der 1900+ 172 statt 220 Dollar. Am stärksten von der Preissenkung betroffen ist der mobile XP 1700+, der jetzt 235 Dollar kostet (vorher 489 Dollar). Die Duron-Prozessoren mit 1.200 und 1.300 MHz wurden um 14 Prozent billiger (jetzt 68/72 Dollar; alle Preise bei Abnahme von 1.000 Stück). *(cg)*



ATHLON-PROZESSOR
AMDs Prozessor ist seit Juni deutlich günstiger.

Hersteller: **AMD**
www.amd.de
Preis: **–**

MEINUNGS MACHE

Christian Gögelein
Redakteur
Bereich Infrastruktur

Neulich, ich will mein brandneues Notebook einrichten: Als Betriebssystem wähle ich Windows 2000. Alles geht glatt, die Installation dauert schlanke 20 Minuten. Doch dann trifft mich Microsofts Rache hart und unbarmherzig; „Windows Update" hält obszöne 30 MB Update-Material in 24 einzelnen Dateien für mich bereit. Die folgenden zwei Stunden sind weniger prickelnd: Update suchen – Download – Installation – Neustart – und dann wieder von vorne. Wie ein Hamster im Laufrad. Irgendwann habe ich es geschafft – doch jetzt funktioniert der ACPI-Modus nicht mehr. Nach einer durchgemachten Nacht und unendlich vielen weiteren Updates gebe ich auf und lege das Notebook entnervt zur Seite. Mir fällt dieser Ökospruch ein: Erst wenn das letzte Update gezogen, der neueste Bug gefixt und der 50. Neustart durchgeführt ist, werdet ihr merken, wie schön es ohne Internet war – naja, so ähnlich jedenfalls. Trotzdem: Mehr Qualität und weniger Sotware-Updates sind bitter nötig.

„Mehr Software-Qualität und weniger Updates sind bitter nötig."

■ FLAT SPEAKER
Ednet vs. Ergonomie: Die Regler für Lautstärke sind am Subwoofer montiert.

Flacher geht's nicht mehr

Ednet stellt ein 2.1-System mit Flat-Panel-Lautsprechern vor.

Ednet will – laut Pressemitteilung – neue Maßstäbe in Sachen Sound setzen. Um ein „begeisterndes, mehrdimensionales Klangerlebnis" zu präsentieren, hat sich das Flörsheimer Unternehmen den Markt für stylische 2.1-Systeme ausgesucht. Für den perfekten Klang wird die weiterentwickelte SLAB-Technologie genutzt. Allerdings sollten potenzielle Käufer nicht zu viel erwarten: Nur 2,5 Watt RMS leisten die beiden Satelliten. Der Subwoofer schafft immerhin 18 Watt. Probe hören können Sie die Anlage ab sofort beim PC-Händler Ihres Vertrauens. *(fm)*

Hersteller: **Ednet**
www.ednet-ag.de
Preis: **€ 60,-**

■ TRAVEL SOUND
Die kleine Boxenkombination ist der optimale Begleiter für unterwegs.

Mehr Klang für **mobile Spieler**

Creative zeigt ein Travel-Sound-System für Notebook-Nutzer.

Das Travel Sound ist extrem flach und klein (15,4x6,5x5 cm), sein Gewicht beträgt mit Batterien nur 320 Gramm. Mit einer Ausgangsleistung von 4 Watt Sinus und einem Frequenzgang von 150 Hz bis 20 kHz soll das Lautsprechersystem laut Hersteller eine für seine Größe beachtliche Klangqualität liefern. Creative möchte mit dem Travel Sound aber nicht nur audiophile Spieler, sondern auch mobile Musikliebhaber ansprechen. Das Creative Travel Sound soll ab Mitte Juni für 99 Euro erhältlich sein. Im Lieferumfang enthalten ist neben dem Lautsprecher-System ein Netzteil und ein Stereo-Anschlusskabel. *(fm)*

Hersteller: **Creative**
www.europe.creative.com
Preis: **€ 99,-**

MEINUNGS MACHE

Kay Beinroth
Redakteur
Bereich Sound

Bis jetzt habe ich bei meinen Soundkarten-Praxistests den Schwerpunkt immer auf Spiele gelegt. Mithilfe von Benchmarks testete ich die Geschwindigkeit der Karten in PC-Spielen. Das Gehör musste ran, wenn es um die Qualität der Effekte und den Klang der Karte ging. In letzter Zeit habe ich einige Leser-E-Mails von Musikfans bekommen, die gerne auch die klassischen Testkriterien wie Frequenzgang und Klirrfaktor in den Tests sehen würden. Deswegen haben wir uns entschlossen, unser Testlabor zu erweitern. Unser Hörraum wird in den nächsten Wochen mit entsprechenden Messinstrumenten ausgerüstet. Somit können wir Ihnen wahrscheinlich schon bei der nächsten Marktübersicht die gewünschten Ergebnisse anbieten. Haben Sie auch eine Meinung zu diesem Thema? Dann schreiben Sie mir an redaktion@pcgameshardware.de.

„Wir machen, was Sie wollen!"

Jukebox mit **MP3Pro**

Die neue Version der Music Match Jukebox unterstützt MP3Pro.

Die aktuelle Version 7.2 des beliebten MP3-Players Music Match Jukebox steht unter www.musicmatch.com kostenlos zum Download bereit. Interessanteste Neuerung: Der MP3-Nachfolger-Codec MP3Pro wird unterstützt, Wave-Dateien können nun in besserer Qualität bei geringerer Größe komprimiert werden. Mit der Jukebox lassen sich auch vorhandene MP3-Musikdateien in das platzsparende MP3Pro-Format wandeln. Zudem wurde das Programm-Modul zum Erstellen von CD-Covern weiter verbessert. *(fm)*

Hersteller: **Music Match**
www.musicmatch.com
Preis: **Kostenlos**

JUKEBOX Das nüchterne Basis-Design lässt sich dank diverser Skins von der Herstellerwebseite verschönern.

Rauchverbot für Ihren PC

ASUS C.O.P

ASUS C.O.P (CPU Overheating Protection) ist eine Hardware Sicherheitsschaltung, die das System automatisch herunterfährt, wenn die Temperatur zu hoch wird. Die CPU kann nicht mehr überhitzten und damit zerstört werden. Die Temperatur wird direkt von der Thermal Diode des AMD Athlon™ XP überwacht, damit werden präzise Angaben in Echtzeit gewährleistet.

Maximaler Schutz der CPU durch
ASUS C.O.P. (CPU Overheating Protection).
Selbst wenn der CPU Kühler ausfällt, auf
ASUS C.O.P. können Sie sich verlassen.
Bevor Ihr wertvoller Prozessor in Rauch aufgeht,
fährt der ASUS C.O.P. Hardware Schutz Ihr System herunter.
ASUS C.O.P. - Ein weiteres innovatives Feature von ASUS,
dem besten Mainboardhersteller weltweit.

A7V333

- Sockel A für AMD Athlon XP/Athlon/Duron 600 MHz - 2 GHz+
- VIA KT333 Northbridge mit 823A Southbridge unterstützt 266/200 MHz FSB
- 3 x DDR DIMM unterstützt max. 3 GB PC2700/2100/1600 DDR SDRAM
- 5 x PCI, 1 x AGP Pro
- optionale C-Media 6-Kanal Hardware Audio mit S/PDIF Unterstützung
- optional Promise ATA133 RAID 0,1
- 4 x ATA133 (RAID ATA133 ist optional)
- ASUS CPU Overheating Protection (C.O.P.) Unterstützung
- ASUS POST ReporterTM, ASUS MyLOGOTM
- optional Smart Card/Memory Stick/Secure Digital
- optional 4 x USB2.0, 4 x USB1.1, 1 x IEEE 1394
- ATX Form Faktor

ASUS®

ASUS C.O.P

www.asuscom.de

TELEGRAMM

FLATRATE Der Internet-Provider Totango steckt offenbar in Schwierigkeiten: Das Unternehmen forderte alle DSL-Flat-Kunden auf, zu einem anderen Anbieter zu wechseln. Ein möglicher Grund für die Zwangskündigungen könnte die Flatrate sein - Totango vermietet eine kaschierte T-Online-Flat. Das passte der Telekom nicht, bereits im Mai 2002 kündigte der Konzern rechtliche Schritte gegen Totango an.
Info: www.totango.de

BILLIGER 19-ZÖLLER Sampo präsentiert mit dem KM-871SDT einen günstigen 19-Zoll-Monitor mit planer Bildröhre. Das Gerät erreicht eine maximale Zeilenfrequenz von 110 kHz und stellt die Auflösung von 1280 x 1024 Bildpunkten mit einer Bildwiederholrate von 100 Hz dar. Bei 1600 x 1200 Pixeln bleibt der Monitor mit 85 Hz flimmerfrei. Er ist ab sofort für 269 Euro im Handel erhältlich.
Info: www.sampotech.de

SCHMALBAND-FLATRATE Die Beschlusskammer der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) nimmt die Telekom in die Pflicht: Der Konzern muss eine Vorleistungs-Flatrate für den schmalbandigen Internet-Verkehr anbieten.
Info: www.regtp.de

VERKAUFSRENNER Mehr als 60 Millionen Kunden haben bereits das Bürosoftwarepaket Microsoft Office XP lizenziert, das am 30. Mai 2001 auf den Markt gekommen ist. Damit sind die Verkaufszahlen von Office XP doppelt so hoch wie die Lizenzzahlen, die Office 2000 im vergleichbaren Zeitraum erreichte.
Info: www.microsoft.de

OFFICE-ALTERNATIVE Staroffice 6.0 wird ab sofort vom Markt+Technik-Verlag zu einem Preis von 89,95 Euro vertrieben. Anwender haben Zugriff auf Im- und Exportfilter, damit auch MS-Word-, MS-Excel- und MS-Powerpoint-Dateien gelesen werden können.
Info: www.mut.de

T-ONLINE BROWSER 4.5 Neben neuem Design bietet der Browser mehr Geschwindigkeit beim Surfen. Außerdem startet der Browser nun schneller als die Vorgänger-Version. Darüber hinaus hat T-Online eine Vielzahl neuer Features integriert: Innerhalb der Browsers können mehrere Fenster geöffnet werden. Sie finden den Browser auch auf der Heft-CD.
Info: www.t-online.de

NEUE BEDINGUNGEN Ebay ändert seine AGB zum 4. Juli 2002. Ab diesem Datum kann Ebay Nutzerkonten löschen, wenn wiederholt schlechte Bewertungen über die jeweiligen Anwender eingegangen sind.
Info: www.ebay.de

Blauzahn **für USB**

Innovision ermöglicht Bluetooth über die USB-Schnittstelle.

Der Wavelinker von Innovision unterstützt Bluetooth 1.1 und kann sich mit anderen Bluetooth-Geräten verbinden. Sie können ihn an PC oder Notebook anschließen und beispielsweise eine drahtlose Netzwerkverbindung herstellen. Einzige Voraussetzung ist ein freier USB-1.1-Anschluss, der auch zur Stromversorgung genutzt wird. Die eingebaute Antenne hat eine Reichweite von circa zehn Meter und arbeitet mit einer Frequenz von 2,4 Gigahertz. Die nutzbare Datenübertragungsrate des Wavelinker liegt bei 723 Kilobit pro Sekunde – Bluetooth 1.1 sieht maximal 1 MBit/s vor. Ab Windows 98 SE werden alle Micorsoft-Betriebssysteme unterstützt. Zur optimalen Platzausnutzung oder zum besseren Empfang lässt sich der Wavelinker hinter dem USB-Stecker umknicken. Zum einem Preis von 65 Euro ist der USB-Stick ab sofort zu haben. *(ma)*

Hersteller: **Innovision**
www.ivmm.com/eio/
Preis: **€ 65,-**

WAVELINKER
Die Bluetooth-Antenne ist im USB-Stick bereits integriert und lässt umklappen.

Federleicht

Ultrakompaktes P4-Notebook

SAMSUNG P10 Das Notebook ist mit einem Magnesiumgehäuse ausgestattet.

Samsung präsentiert das nach eigenen Angaben kleinste und schnellste P4-Notebook auf dem Markt. Das P10 wiegt nur 2,3 Kilogramm und ist 2,9 Zentimeter dünn. Dennoch integriert Samsung leistungsstarke Komponenten: Ein Intel-Pentium-4-M-Prozessor mit einer Taktrate bis zu 1,8 GHz, DVD-/CD-RW-Combo-Laufwerk und 14-Zoll-Bildschirm sind enthalten. Das kleine P10 ist dank Ati M7-P (Mobility Radeon 7500) mit 32 MB DDR-SDRAM auch für aktuelle Spiele geeignet. *(ma)*

Hersteller: **Samsung**
www.samsung.de
Preis: **ab € 1.999,-**

Pole-Position

Sie wollen zuhause Formel-1-Feeling? Dann kann Ihnen der Race-Star von der Frima Ziegler weiterhelfen.

Der Race-Star ist einem Formel-1-Cockpit nachempfunden und hat die Maße eines echten Monocoque. Er wird mit Sitz, Lenkrad und Pedalen geliefert. Damit jede Körpergröße in den Race-Star passt, kann die Sitz- und Pedalposition verstellt werden. Das Cockpit eignet sich für Personen von 1,40 bis 2 Meter Größe. Einzige Voraussetzung ist ein PC, eine Playstation, eine X-Box oder ein Gamecube. Der Race-Star soll knapp 1.600 Euro kosten. Falls Ihnen das zu teuer ist, können Sie auch zum Race-Star-Trainer (Preis: 239 Euro) greifen. Hier fehlt jedoch die Kunststoffverkleidung, der Race-Star-Trainer besteht nur aus Sitz und Rahmenkonstruktion. Lenkrad und Pedale müssen Sie selbst montieren oder gegebenenfalls kaufen. Dies hat auch einen Vorteil: Sie können beispielsweise das Momo Force von Logitech einsetzen. *(ma)*

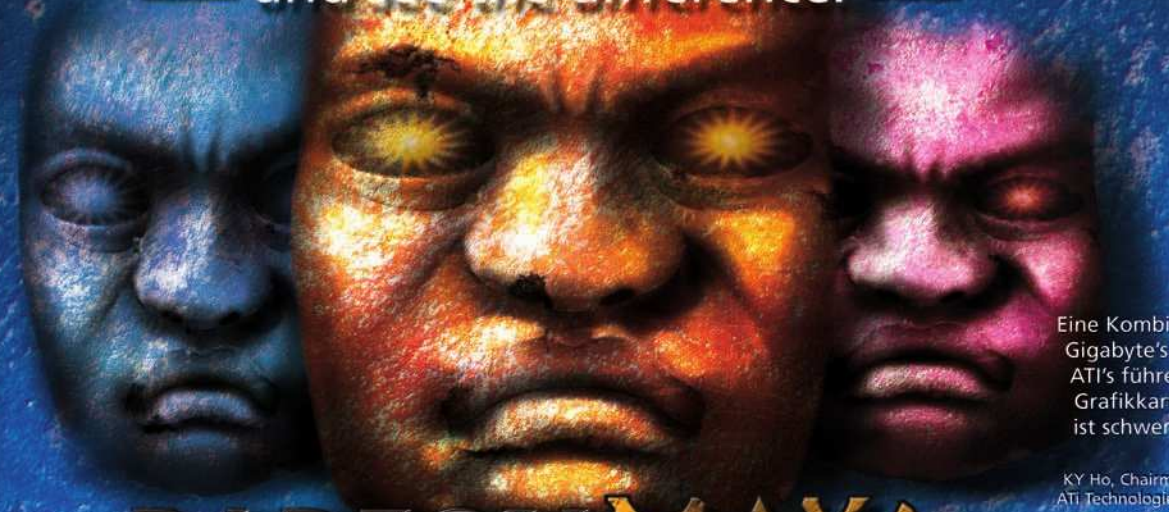
Hersteller: **Ziegler**
www.race-star.com
Preis: **€ 1.598,-/239,-**

RACE-STAR Man könnte denken: Der Race-Star besteht aus Formel-1-Teilen.

GIGABYTE™
TECHNOLOGY

Open Your Eyes

— and see the difference. —



Eine Kombination aus Gigabyte's Design und ATI's führender Grafikkarten-Industrie ist schwer zu überbieten

KY Ho, Chairman and CEO, ATi Technologies Inc.

RADEON MAYA Series

RADEON 8500 Series MAYA 3D Grafikkarte

AP64D-H RADEON 8500 64MB DDR | AP128DG-H RADEON 8500 128MB DDR | AP64D RADEON 8500LE 64MB DDR

- Mit ATI RADEON™ 8500 Grafikchip
- Verbessertes Kühlungs-System
- V-Tuner für Hardware-Überwachung / Übertaktung
- HYPER Z™ II Technik für erweiterten Speicher Bandbreite bis zu 11 GB/sek
- Unterstützt DDR SDRAM Speicher mit 275 MHz, bietet 8.8 GB/sek der Speicherbandbreite
- Verbesserte RAMDAC Geschwindigkeit von 400MHz

V-tuner Hardware Überwachung & Übertaktungsanwendungen

Ein Schritt zu allen Informationen über die Grafikkarte - leicht die Leistung zu verbessern

6 Valuable Games Inside | **Hardware Monitor** | **V-Tuner Over-clock Utility** | **2-View** | **DVI-I TV-out** | **DDR Memory**

RADEON 8500 Deluxe AP128DG-H

128MB DDR

- RADEON™ 8500 GPU für leistungsstarke 3D Graphik
- HYPER Z™ II Technologie erhöht die Bandbreite bis zu 11 GB/sec
- Unterstützt ultraschnellen DDR Speicher mit 275 MHz, verfügt über 8.8 GB/sec Speicherbandbreite
- Der 165 MHz integrierte TMDS Transmitter unterstützt eine Auflösung bis UXGA (1600x1200)
- Verbessert RAMDAC speed auf 400MHz
- Bessere Bildqualität mit minimaler Performancebelastung

P4 Titan DDR

USB2.0 ATA/133 RAID FSB 533

GA-8IEXP Intel® 845E Chipsatz

- Unterstützt FSB 533MHz
- Sockel 478 für Intel® neue 0.13 micron-process Pentium® 4 Processoren
- Verfügt über 6 USB 2.0 und 3 IEEE 1394 Ansclüsse
- Unterstützt mit dem Promise Controller ATA 133 RAID 0,1
- Intel® PRO/100 VE LAN on board
- Patentierte DualBIOS™ Technologie erhöht die Verfügbarkeit des Systems
- Hochwertiger Creative PCI Sound und 5.1-channel support via S/P DIF Buchse
- Viele Möglichkeiten für Overclocking

DualBIOS™ Intel PRO Network Connections

DDR 333+

AMD Athlon XP | USB2.0 | ATA/133 RAID

GA-7VRXP VIA KT333/8233A(CE) Chipsatz

- Sockel A für AMD Athlon™/AMD Athlon™ XP/ Duron™ Prozessoren
- Unterstützt bereits DDR 333 Speicher
- 8 USB ports (4 USB2.0) sorgen für Anschluss nach neustem Standard
- Unterstützt mit dem Promise Controller ATA 133 RAID 0,1
- Ethernet 10/100Mb LAN on board
- Hochwertiger Creative PCI Sound und 5.1-channel support via S/P DIF Buchse
- Interessantes Platinendesign mit abgerundeten Ecken
- Patentierte DualBIOS™ Technologie erhöht die Verfügbarkeit des Systems
- Viele Möglichkeiten für Overclocking

DualBIOS™ @Flash

Award News

Taiwan Symbol of Excellence 1998–2002

5 years in a row

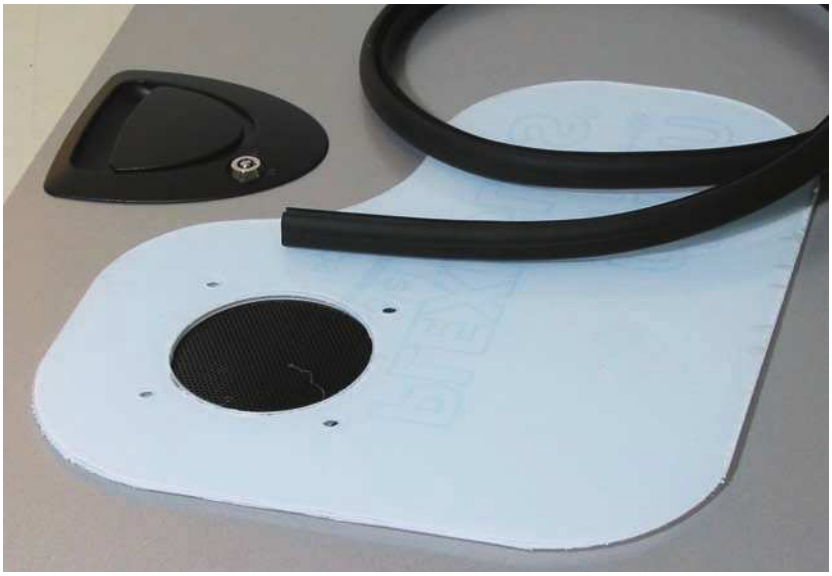
* These specifications are not guaranteed by GIGABYTE.
– The specifications and pictures are subject to change without notice.
– All trademarks and logos are the properties of their respective holders.
– Any overclocking is at user's risk. Giga-Byte Technology shall not be responsible for any damage or instability to your processor, motherboard, or any other components.

** Autorisierte Distributoren in alphabetischer Reihenfolge:*

ACTEBIS · Astra · COMPUTER 2000 · selling point großhandels gmbh · INGRAM MACROTRON · LION · COSAG CQS Distribution AG · peacock · SIEWERT &KAU · WORTMANN AG

GIGABYTE®

G.B.T. TECH. TRADING GmbH
Ausschläger Weg 41, 20537, Hamburg, Germany
Verkauf TEL: +49-40-2533 040
FAX:+49-40-25492343
Technik TEL: +49-01803-428-468
FAX:+49-01803-428-329
www.gigabyte.de



WINDOWKIT Der Platz für den Öffnungs-Griff und den Lüfter des CS-601-Towers wurde ausgespart.

Frische Fenster für den CS-601

PC-Icebox zeigt Neues aus Plexiglas

Der fränkische PC-Händler Oertel Computer bietet unter der Marke Windowkits einige frische Plexiglas-Ideen für Case-Modder an. Zum Preis von 26 Euro findet sich ein Window-Kit für den bekannten CS-601-Tower im Sortiment, das ausreichend Platz für den Griff lässt. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, einen Lüfter einzusetzen. Das Modding-Paket kommt in einem schlichten Pappkarton daher, eine gedruckte Anleitung soll helfen, Anfängerfehler zu vermeiden. PCGH hat den Einbau eines Window-Kits bereits auf der Heft-CD der Ausgabe 11/2001 in einem Video festgehalten. *(fm)*

Anbieter: **Oertel-Computer**
www.pc-icebox.de
Preis: **€ 26,-**

Hama: CPU-Kühler

Hama bietet Prozessor-Kühler für aktuelle Prozessoren an.

Der bekannte Multimediazubehör-Hersteller Hama hat seine Produktpalette unter dem Label PC@Innovation um diverse Prozessor-Kühler erweitert. Einer der Kühler für den Sockel A hat einen 60mm-Lüfter, Aluminium-Kühlkörper und passt auf Sockel 7, 370, 462/A. Die Kühlleistung reicht für CPUs bis 1.533 MHz, ein Athlon XP 1800+ ist somit das Maximum. Hama wirbt mit hervorragender Laufruhe durch Kugellager und einer starken Kühlleistung dank einem 12 Volt-Lüfter mit 2,5 Watt Stromaufnahme. Dieser wird mit einem 3-Pin-Molex-Stecker an das Mainboard angeschlossen. Als Kühlermaterial wird beschichtetes Aluminium verwendet. Der Kühler ist für 32 Euro im Handel und im Online-Shop von Hama erhältlich. Weitere neue Kühler im Programm sind für den Sockel 478 (P4) und Sockel 370 erhältlich. *(fm)*

CPU-KÜHLER Mit 3x3 Haken wird der Kühler am CPU-Sockel befestigt.

Anbieter: **Hama**
www.hama.de
Preis: **€ 32,-**

MEINUNGS MACHE

Lars Craemer
Redakteur Bereich Overclocking und Laufwerke

Alle haben darauf gewartet und jetzt ist er endlich da, der neue Thoroughbred-Prozessor von AMD. Dank des Die-Shrinks auf 0,13 Mikrometer und einer überarbeiteten Architektur braucht er weniger Strom als sein Vorgänger. Aber warum verzichtet AMD immer noch auf einen Heat Spreader, wie er bereits vom Hauptkonkurrenten Intel verwendet wird? Stattdessen ist die vorhandene Kühlfläche noch mal verkleinert worden. Das Resultat: Herkömmliche CPU-Kühler auf Aluminium-Basis werden von AMD als nicht ausreichend eingestuft. Es ist zwingend erforderlich, Kühler mit Kupferboden zu verwenden, weil sonst die Kühlung unzureichend ist. Muss das sein, AMD? Hoffentlich wird bei zukünftigen Entwicklungen ein Heat Spreader für eine bessere Wärmeverteilung verwendet.

„Der Thoroughbred braucht einen Kupferkühler!“

NB-Swing: Silent-HD

Com-Tra mit neuer Festplattendämpfung.

Dass eine Festplattendämpfung nicht teuer sein muss, zeigt der Anbieter Com-Tra. Hier gibt es jetzt eine kostengünstige Dämpfung vom Hersteller Blacknoise (www.blacknoise.de). Voraussetzung für den Einbau in den Rechner ist ein freier 5,25-Zoll-Schacht. Der Rahmen wird mit Metallwinkeln befestigt und durch eingesetzte Gummi-noppen vom Gehäuse entkoppelt. Das NB-Swing von Blacknoise kann über den Online-Shop von Com-Tra (www.com-tra.de) bestellt werden. *(lc)*

Anbieter: **Com-Tra**
www.com-tra.de
Preis: **€ 15,-**

Stellenabbau IBM

Auch in Amerika werden Stellen abgebaut.

Nachdem im Zuge einer massiven Kostensenkung Arbeitsplätze bei IBM in Deutschland gestrichen wurden, ist mittlerweile auch ein Teil der Forschungsabteilung in den USA betroffen. Hier sollen Stellen in den Entwicklungslabors gestrichen werden. Laut unbestätigten Quellen will IBM dieses Jahr weltweit etwa 8.000 Mitarbeiter aus Kostengründen entlassen. *(lc)*

Hersteller: **IBM**
www.ibm.de
Preis: **-**

CPU-Kühler Arkua 6128

Coole Prämie

Wenn Sie jetzt für PC Games Hardware einen neuen Abonnenten werben, erhalten Sie als kostenloses Dankeschön den leistungsfähigen CPU-Kühler Arkua 6128.

AMD-Prozessoren sind bei Spielern beliebt wie nie zuvor. Wir liefern Ihnen den passenden Kühler als Dankeschön zum Nulltarif – wenn Sie für PC Games Hardware einen neuen Abonnenten gewinnen können.

Unsere Abo-Prämie, der Arkua 6128, ist eine Weiterentwicklung des Thermoengine von Thermosonic. Der CPU-Kühler ist für Sockel-A- und Sockel-370-CPUs geeignet und besitzt einen massiven Kupferkern. Vorinstalliert ist ein hochwertiges Wärmeleitpad, außerdem ist die Kontaktfläche zwischen Kühler und Prozessor sehr gut verarbeitet. Die Installation des Kühlers geht dank des durchdachten Haltemechanismus leicht von der Hand.

Der Arkua 6128 ist zertifiziert bis zum Athlon XP 1600+ (Palomino) beziehungsweise Athlon XP 1900+ (Thoroughbred). Nach unseren Laborerfahrungen kühlt er Prozessoren bis zum Athlon XP 1800+ (Palomino) beziehungsweise Athlon XP 2000 + (Thoroughbred) zuverlässig. Für schnellere Prozessoren sollte er nicht verwendet werden.

*Hinweis: Für die Montage benötigen Sie einen Schraubenzieher.

ZUGREIFEN
Den Arkua 6128 gibt es für das Werben eines neuen Abonnenten.

Coupon ausgefüllt auf Postkarte kleben und ab damit an: PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf. Eine Übersicht über alle Abo-Angebote finden Sie unter: **www.pcgameshardware.de**

PC Games Hardware im Abo:

- **Pünktlich**
  Keiner kriegt sie früher.
- **Praktisch**
  Lieferung per Post, Gebühr bezahlt der Verlag.
- **Prominent**
  Das Hardware-Magazin für PC-Spieler.

PC Games Hardware – TESTS ■ TIPPS ■ TUNING – DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

Vertrauensgarantie: Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

www.pcgameshardware.de

Ja, ich möchte das PC-Games-Hardware-Abo mit CD-ROM!

(€ 43,20/Jahr (= € 3,60/Ausgabe); Ausland € 56,40/Jahr; Österreich € 50,20/Jahr) **(PH PR 01)**

Adresse des neuen Abonnenten, an die auch die Abo-Rechnung geschickt wird (Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen):

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Wohnort

Telefon-Nummer

Die Prämie geht an folgende Adresse:

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Wohnort

Telefon-Nummer

Aus rechtlichen Gründen dürfen Prämienempfänger und neuer Abonnent nicht ein und dieselbe Person sein! Das Abo gilt für mindestens ein Jahr und verlängert sich automatisch um ein Jahr, wenn nicht spätestens sechs Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes gekündigt wird. Die Prämie geht erst nach Bezahlung der Rechnung zu. Das Abo-Angebot gilt nur für PC Games Hardware.

Bitte senden Sie mir folgende Prämie:
(Die Lieferung erfolgt nur, solange der Vorrat reicht.)
CPU-Kühler Arkua 6128 (Art.-Nr. 2062)

ÜBRIGENS: Sie können sich auch von Personen, die PC Games Hardware selbst nicht abonniert haben, als Abonnent werben lassen!

Der neue Abonnent war in den letzten 12 Monaten nicht Abonnent der PC Games Hardware.

Datum, 1. Unterschrift des Abonnenten

Vertrauensgarantie: Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

Datum, 2. Unterschrift des Abonnenten

Gewünschte Zahlungsweise des Abos:
Bitte beachten: Bei Bankeinzug erhalten Sie zusätzlich zwei Ausgaben kostenlos!

☐ Bequem per Bankeinzug (Prämienlieferzeit ca. 4 Wochen)

Kreditinstitut: _____

Konto-Nr. | | | | | | | | | | |

Bankleitzahl: | | | | | | | | |

☐ Gegen Rechnung (Prämienlieferzeit 6 bis 8 Wochen)

COMPUTEC MEDIA AG, Dr.-Mack-Str. 77, 90762 Fürth; Vorstandsvorsitzender Christian Geltenpoth

TELEGRAMM

TAKE 2 STARTET SOMMEROFFENSIVE Publisher Take 2 startet mit einer Offensive in die Sommermonate. Mit *Stronghold Deluxe* (für 34,95 Euro) und dem *Tropico Gold Pack* (für 29,95 Euro) erscheinen Anfang Juli zwei absolute Toptitel aus dem Strategiegenre zum günstigen Preis. Auch bei der Entwicklung von *Tropico 2* geht es mit großen Schritten voran. Sie spielen keinen Diktator mehr, sondern einen Piraten im 17. Jahrhundert, der sich um seine Insel kümmern muss.

Info: www.take2.de

JAGGED ALLIANCE JETZT BEI STRATEGY FIRST Nachdem lange Zeit nicht viel von Entwickler SirTech zu hören war, melden sich die *Jagged Alliance*-Macher nun mit einem neuen Deal zurück. Publisher Strategy First übernahm kürzlich die Rechte an der *Jagged Alliance*-Serie, eine Neuauflage der Strategiespiele dürfte das erste Ergebnis dieser Zusammenarbeit sein. Auch die Entwicklung neuer Spiele im *Jagged Alliance*-Universum sei geplant.
Info: www.strategyfirst.com

PANZERS KOMMT Nach ihrem gelungenen Erstlingswerk *S.W.I.N.E.* arbeiten die Jungs von Stormregion aktuell an *Panzers*, einem 3D-Echtzeit-Strategiespiel. Kurios: Erste Screenshots von *Panzers* tauchten beim Produktlaunch des neuen Matrox-Chips Parhelia auf.

Info: www.stormregion.com

DIE XBOX VERKAUFT SICH ... DOCH! Nachdem Microsoft den Preis der Xbox in Europa auf 299 Euro senkte, erholten sich laut Aussagen der Händler auch die bisher relativ schlechten Verkaufszahlen der Konsole. Sony hat daraufhin mit einer Preissenkung für die PlayStation 2 geantwortet (200 Dollar, nur in den USA).
Info: www.microsoft.com

Neues von UT 2003

Aufstand im Internet: Die Demo von *UT 2003* tauchte auf diversen Webseiten auf.

FINGER WEG Anfang Juni tauchte eine Beta-Version von UT 2003 im Internet auf.

Die Fans haben sich gefreut, für Entwickler Epic war es eine kleine Katastrophe: Gleich zwei Beta-Versionen von *UT 2003* gelangten auf unbekanntem Wege an die Öffentlichkeit, Tausende von Spielern luden sich die Dateien von einschlägigen Warez-Webseiten herunter. Epic Games' Vize-Präsident Mark Rein spielte den Vorfall in einem offiziellem Statement herunter und gab am 21. Juni in einer weiteren Erklärung bekannt, dass es noch ein bis zwei Wochen dauern könne, bis die „echte" *UT 2003*-Demo veröffentlicht wird. Voodoo3/5-Besitzer müssen sich laut Rein nun doch keine neue Hardware kaufen, der heiß ersehnte Ego-Shooter soll entgegen anders lautenden Meldungen auch auf diesen Karten laufen – wenn auch in Minimal-Auflösung und mit niedrigen Details. Stolz ist man bei Epic über das Dolby-Digital-Zertifikat von *UT 2003*; laut Mark Rein unterstützt der Shooter diesen Standard. *(dg)*

INFO: www.epicgames.com

Etherlords II

Fantasy-Strategie geht in die nächste Runde.

AUFMARSCH Etherlords II bekommt 16 neue Monster spendiert.

Nival Interactive haben mit Strategy First einen Publisher für den zweiten Teil des rundenbasierten Fantasie-Strategiespiels *Etherlords* gefunden. Entwickler Nival bastelt derzeit an den vier Einzelspieler-Kampagnen, aufgefrischt wird das ganze mit 16 neuen Monstern und 30 Zaubersprüchen. Insgesamt soll sich das Spielprinzip etwas mehr in Richtung Rollenspiel verlagern. *(dg)*

INFO: www.etherlords.com

Call of Cthulhu

Nach dem Aus für Fishtank ohne Publisher

GRUSELIG Die Zukunft von Call of Cthulhu ist derzeit ungewiss.

Bereits im letzten Monat wechselte das gesamte Spiele-Portfolio des Publishers Fishtank zum österreichischen Konkurrenten Jowood – bis auf die Headfirst Studios, die an dem Grusel-Actionspiel *Call of Cthulhu* arbeiten. Laut Mike Woodroffe, Managing Director bei Headfirst, habe man den Vertrag mit Fishtank vorher gekündigt. Ein neuer Publisher steht noch nicht fest. *(dg)*

INFO: www.headfirst.co.uk

Craft-Paket

Wenn Sie jetzt für PC Games Hardware einen neuen Abonnenten werben, erhalten Sie als kostenloses Dankeschön das Echtzeitstrategiespiel Warcraft 3.

Der schon Jahre währende Kampf der Menschheit gegen die Orks geht in die dritte Runde und das neueste Werk aus dem Hause Blizzard hat es wieder gewaltig in sich. Die Spieldesign-Magier haben mit den Nachtelfen und den Untoten ihrem Fantasy-Strategical nicht nur neue Völker hinzugefügt, sondern das Echtzeitstrategie-Genre auch um neue Elemente bereichert. Fast wie in einem Rollenspiel führen Sie neben Ihren Armeen jetzt auch Helden durch das Abenteuer, verteilen Erfahrungspunkte und finden magische Gegenstände.

Hardware-Voraussetzungen:
Pentium II 400 MHz, 128 MB RAM, 700 MB Festplattenspeicher, 8 MB-3D-Grafikkarte mit DirectX 8.1, 4x CD-ROM-Laufwerk

Coupon ausgefüllt auf Postkarte kleben und ab damit an: PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf. Eine Übersicht über alle Abo-Angebote finden Sie unter: **www.pcgameshardware.de**

PC Games Hardware im Abo:

- **Pünktlich**
  Keiner kriegt sie früher.
- **Praktisch**
  Lieferung per Post, Gebühr bezahlt der Verlag.
- **Prominent**
  Das Hardware-Magazin für PC-Spieler.

PC Games Hardware – TESTS ■ TIPPS ■ TUNING
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

Vertrauensgarantie: Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

www.pcgameshardware.de

Ja, ich möchte das 2-Jahres-PC-Games-Hardware-Abo mit CD-ROM!

(€ 86,40/24 Mon. (= € 3,60/Ausgabe); Ausland € 112,80/24 Mon.)

PH 24 01

Adresse des neuen Abonnenten, an die auch die Abo-Rechnung geschickt wird (bitte in Druckbuchstaben ausfüllen):

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Wohnort

Telefon-Nr./E-Mail *(für weitere Informationen)*

Die Prämie geht an folgende Adresse:

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Wohnort

Telefon-Nr./E-Mail *(für weitere Informationen)*

Aus rechtlichen Gründen dürfen Prämienempfänger und neuer Abonnent nicht ein und dieselbe Person sein! Das Abo gilt für mindestens zwei Jahre und verlängert sich automatisch um ein Jahr, wenn nicht spätestens sechs Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes gekündigt wird. Die Prämie geht erst nach Bezahlung der Rechnung zu. Das Abo-Angebot gilt nur für PC Games Hardware.

Bitte senden Sie mir folgende Prämie:

Warcraft 3 (Art.-Nr. 002072) (Die Lieferung erfolgt nur, solange der Vorrat reicht.)

ÜBRIGENS: Sie können sich auch von Personen, die PC Games Hardware selbst nicht abonniert haben, als Abonnent werben lassen!

Der neue Abonnent war in den letzten zwölf Monaten nicht Abonnent der PC Games Hardware.

Datum, 1. Unterschrift des Abonnenten

Vertrauensgarantie: Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

Datum, 2. Unterschrift des Abonnenten

Gewünschte Zahlungsweise des Abos:
Bitte beachten: Bei Bankeinzug erhalten Sie zusätzlich zwei Ausgaben kostenlos!

❒ Bequem per Bankeinzug (Prämienlieferzeit ca. 4 Wochen)

Kreditinstitut: _____

Konto-Nr. _____

Bankleitzahl: _____

❒ Gegen Rechnung (Prämienlieferzeit 6 bis 8 Wochen)

COMPUTEC MEDIA AG, Dr.-Mack-Str. 77, 90762 Fürth; Vorstandsvorsitzender Christian Geltenpoth

Wann kommt AGP 8X?

Neue AGP-Platinen

Alle reden über AGP 8X, doch der Durchbruch lässt noch auf sich warten. Wir haben die Fakten zur neuen Schnittstelle zusammengetragen.

SIS XABRE Sis war der erste Grafikchip-Hersteller, der die Unterstützung von AGP 8X ankündigte. Ob die Karte wirklich in allen 8X-Mainboards läuft, ist fraglich.

Auf der Computex sollte die große AGP-8X-Ankündigungswelle aus Grafikkartensicht kommen. Doch aus dem gemeinsamen Auftritt der großen Chiphersteller wurde leider nichts. Die einzige Überraschung lieferte noch Ati. In einer Pressemitteilung hieß es, dass der „Next Generation Grafikchip“ von Ati dazu auserkoren wurde, AGP-8X-Funktionalität in Intels Xeon-Workstation-Rechner vorzuführen. Allerdings ist bis zum heutigen Tage noch kein offizielles Wörtchen zum Chip mit dem Codenamen R300 gefallen. Matrox bekennt sich aktuell klar zu AGP 4X, schließlich sollen Parhelia-Karten im Juli im Laden stehen und nicht durch AGP-8X-Funktionsprüfungen verzögert werden. Allerdings räumte man bei Matrox auf Anfrage von PC Games Hardware ein, dass ein Karten-Update mit AGP-8X-Support im Herbst nicht unwahrscheinlich sei. Ähnliches dürfte für 3D Labs gelten, die bisher AGP 8X einen Korb geben. Von Nvidia erwartete man die Ankündigung des NV17 respektive NV28, also die AGP-8X-Varianten von Geforce4 MX (NV17) und Geforce4 Ti (NV25). Die Erwartungen wurden allerdings nicht erfüllt, Nvidia konzentrierte sich stattdessen auf den neuen Nforce. Wie sagte Chefentwickler David Kirk in Ausgabe 07/2002 so treffend: „Jeder außer Intel, der momentan die Unterstützung von AGP 8X ankündigt, äußert lediglich die Vermutung, eine kompatible Technologie zu besitzen.“ Die einzige „offizielle“ AGP-8X-Karte kommt also weiterhin von Sis. Ob die Xabre-Reihe allerdings wirklich mit allen 8X-fähigen Chipsätzen zusammen arbeitet, das wissen die Taiwaner vermutlich nur selbst. Unsere Xabre-Referenzkarte ließ sich jedenfalls nicht einmal im 4X-Modus auf einem handelsüblichen VIA-Rechner betreiben.

■ **VIA P4X333**
VIAs P4X333-Chipsatz für Pentium-4-Prozessoren unterstützt AGP 8X.

Bei den Chipsatz-Herstellern stehen VIA, Sis und Acer (Ali) in der ersten Reihe. Auf der Computex kündigten die Hersteller neue Chipsätze mit AGP-8X-Untersützung an. Leider sind Alis M1687, Sis 755 und VIAs K8HTA für AMDs kommenden „Hammer“-Prozessor bestimmt. Für die „normalen“ Athlon-Prozessoren wird VIAs KT400 wohl der interessanteste 8X-Chipsatz sein – den KT333-Nachfolger erwarten wir im dritten, spätestens im vierten Quartal des Jahres. Wer früher auf den AGP-8X-Zug aufspringen will, hat im Moment kaum Auswahl. Passend zur Xabre-Grafikkarte bietet Sis zwar auch AGP-8X-Chipsätze an, zum Beispiel den Sis-746-Chipsatz für Sockel-A-Prozessoren; bis jetzt gibt es aber noch keine Mainboards mit diesem Chip. VIA hat mit dem P4X333 ebenfalls einen AGP-8X-tauglichen Chipsatz im Programm, Platinen mit dem Pentium-4-Chipsatz sind aber auch nur dünn gesät.

Was ändert sich mit AGP 8X? Die Bandbreite verdoppelt sich von rund ein auf zwei Gigabyte pro Sekunde. Die AGP-Spannung sinkt gemäß Spezifikation von 1,5 Volt (AGP4X) auf 0,8 Volt. Fraglich ist aber, welchen Leistungsgewinn AGP8X gegenüber AGP4X bringt. Kaum ein aktuelles Spiel ist wirklich durch die AGP-Bandbreite limitiert. Für die Framezahl sind immer noch Prozessor und Grafikkarte hauptverantwortlich.

THILO BAYER/CHRISTIAN GÖGELEIN

Mainboards für den Hammer

Chipsätze von morgen

Der „Hammer" wirft seinen Schatten voraus: Mainboard- und Chipsatz-Hersteller zeigten auf der Computex erste Produkte für die 64-Bit-CPU.

■ **HAMMER-PROZESSOR**
Für AMDs ersten 64-Bit-Prozessor „Hammer" wird es mehr als ein halbes Dutzend Chipsätze geben.

AMD kann auf große Unterstützung hoffen: Chipsatz- und Mainboard-Hersteller arbeiten mit Hochdruck an neuen Produkten für den 64-Bit-Prozessor Opteron (Codename „Hammer").

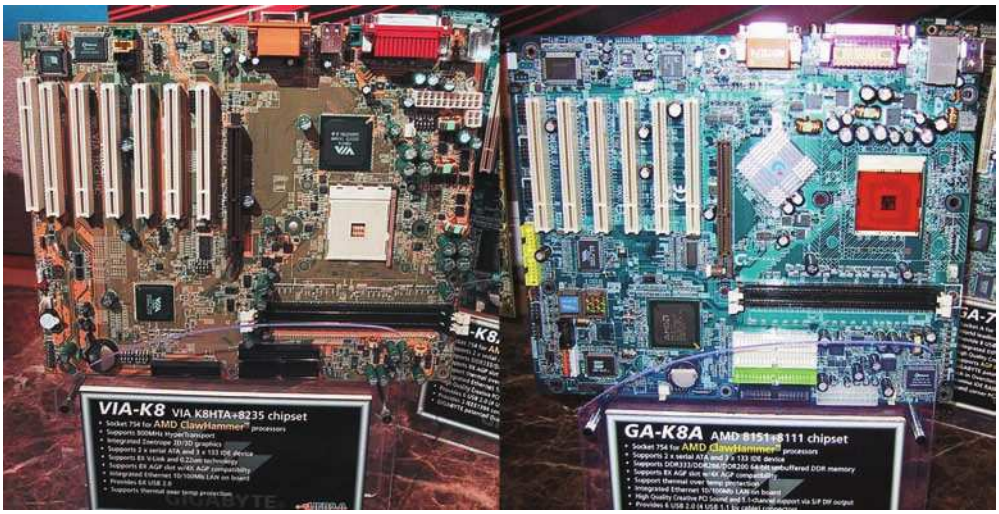
Die interessantesten Hammer-Chipsätze dürften von VIA kommen: Die K8-Serie, allen voran der K8HTA, scheint relativ ausgereift zu sein. Auf der Computermesse Computex zeigten mehrere Board-Hersteller Prototypen für den neuen AMD-Prozessor. VIA ging noch einen Schritt weiter und zeigte einen laufenden Rechner, der mit einem 800-Megahertz-Clawhammer und einem Referenzboard bestückt war. Schon zu Beginn der Messe hatte VIA die neuen Hammer-Chipsätze angekündigt. Demnach wird die K8-Chipsatz-Serie AGP 8X unterstützen und eine integrierte Grafik haben. Weil der Hammer-Prozessor über ein eingebautes Speicher-Interface verfügt, sparen die Chipsatz-Produzenten Platz und Transistoren in der Northbridge (bei aktuellen Chipsätzen ist der Speichercontroller in der Northbridge untergebracht). Den entstehenden Freiraum werden wohl alle Hersteller für einen integrierten Grafikchip nutzen. Die Northbridge der K8-Chipsätze ist über Hyper Transport an den Prozessor angebunden.

Als Southbridge verwendet VIA beim K8HTA den bekannten 8235-Baustein. Der Chip unterstützt Sechskanal-Sound, sechs USB-2.0-Ports, DMA/133 und LAN onboard.

Natürlich hat auch AMD einen passenden Chipsatz für den Opteron im Programm. Die 8000er-Serie besteht aus drei Chips. Als Northbridge ist der 8151-Chip vorgesehen; der Baustein unterstützt AGP 8X (auch als AGP 3.0 bezeichnet) und wird über Hyper Transport mit dem Prozessor verbunden.

Der AMD 8111 übernimmt die Aufgaben einer aktuellen Southbridge. Der Chip ist DMA/133-fähig, bietet USB-2.0-Anschlüsse sowie Onboard-Audio und -LAN. Der dritte Chip ist eher für den Server-Bereich interessant. Der 8131-Controller unterstützt zwei PCI-X-Busse. PCI-X arbeitet mit 133 MHz und 64 Bit Busbreite. Verglichen mit „normalen" PCI-Steckplätzen steigt die Bandbreite auf rund ein Gigabyte pro Sekunde (PCI: 33 MHz, 32 Bit: 133 MB/s).

Auch Ali, Ati, Nvidia und Sis arbeiten an Chipsätzen für den Hammer. Nvidia zeigte auf der Computex einen Prototyp mit CK8-Chipsatz. Die integrierte Grafik leidet allerdings unter dem integrierten Speicher-Controller des Clawhammer – ein Zweikanal-Speicherinterface ist damit nicht möglich. AMDs Clawhammer-Prozessor wird nach der offiziellen Roadmap im zweiten Halbjahr 2002 auf den Markt kommen, realistischer dürfte jedoch das erste Quartal 2003 sein. CHRISTIAN GÖGELEIN



HAMMER-MAINBOARDS Fast jeder Hauptplatinen-Hersteller zeigte auf der Computex K8-Boards. Im Bild ein Gigabyte-Board mit AMDs 8000er-Chipsatz (rechts) und ein VIA-Referenzboard mit K8HTA-Chipsatz (links).

Creative übernimmt 3D Labs

Nachgefragt bei **Creative**

PC Games Hardware sprach mit dem MarCom-Manager von Creative über den Kauf von 3D Labs.

Die Frage

Was passiert mit der frisch eingekauften Chipschmiede 3D Labs?

Am 11. März dieses Jahres kündigte 3D Labs an, ein „definitive agreement" (also eine endgültige Vereinbarung) mit Creative abgeschlossen zu haben. Kernstück der Vereinbarung war der vollständige Kauf der 3D-Labs-Aktien durch Creative, nachdem die Multimedia-Firma schon längere Zeit Anteile an 3D Labs gehalten hatte. Anfang Mai wurde dann auch klar, warum Creative an der Firma interessiert ist: Am 3. Mai folgte die Vorstellung der neuen Chipgeneration P10 durch 3D Labs, die auf der Visual Processing Architecture basiert. Der P10 ist von seiner Architektur her mehr CPU als herkömmlicher Grafikprozessor, da er programmierbare SIMD-Einheiten integriert (SIMD = single instruction, multiple data). PC Games Hardware berichtete in Ausgabe 07/2002 (S. 26ff.).

Schon Anfang Mai ließ 3D Labs keinen Zweifel daran, bis zum Weihnachtsgeschäft auch eine Desktop-Variante des P10 fertig zu stellen. Als Creative dann am 16. Mai den Abschluss der Übernahme von 3D Labs bekannt gab, schienen die Weichen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit endgültig gestellt. Doch wie soll die in Zukunft überhaupt aussehen? Wird Creative keine Nvidia-Karten mehr anbieten? Und wird 3D Labs seine Desktopchips auch an Drittanbieter verkaufen? PC Games Hardware ging diesen Fragen nach und sprach mit dem Marketing-Communications-Manager von Creative, Carsten Bickhoff.

THILO BAYER

3D LABS P10 Rechtzeitig zum Weihnachtsgeschäft bekommen Nvidia, Ati und Matrox Konkurrenz von 3D Labs/Creative. Der P10 hat auf dem Papier gute Karten.

Die Antwort

Carsten Bickhoff, MarCom-Manager von Creative, gibt Antwort.

„Wir können die Performance des P10-Chips jederzeit nach unten oder oben verändern."

Carsten Bickhoff
MarCom-Manager Creative für Zentraleuropa

Carsten Bickhoff ist Marketing-Communications Manager bei Creative für Zentraleuropa. Er beantwortete unsere Fragen stellvertretend für 3D Labs und Creative.

Frage: Warum hat Creative 3D Labs aufgekauft?

Antwort: *Creative hat schon länger finanzielle Interessen an 3D Labs und hält seit der 3D Blaster VLB auch eine enge Zusammenarbeit aufrecht. Die P10-Architektur erschien mehr als geeignet, um 3D-Labs-Produkte im Endkundenmarkt zu platzieren.*

Frage: Wird Creative zukünftig nur noch Grafikkarten auf Basis von 3D-Labs-Chips verkaufen? Falls nicht, wird 3D Labs dann auch Desktop-Chips an Drittfirmen verkaufen?

Antwort: *Creative hat meist parallel mit mehreren Chipherstellern zusammengearbeitet. Es gibt keinen Grund, warum wir diese Strategie ändern sollten. Was 3D Labs angeht: Wir sind erst dabei, die Auswirkungen derart weitreichender Entscheidungen abzuschätzen. Der Verkauf von Chips an Drittanbieter würde unser Geschäftsmodell verändern.*

Frage: Wann werden Desktop-Grafikchips von 3D Labs fertig sein und entsprechende Grafikkarten auf den Markt kommen? Wird es abgespeckte Varianten des P10 geben, die für den Einsteigermarkt gedacht sind?

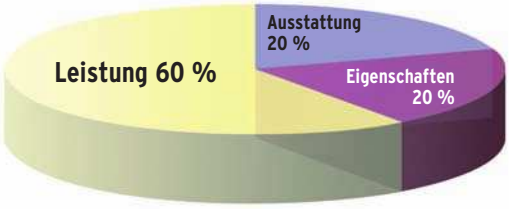
Antwort: *Die große Stärke des P10 ist seine Skalierbarkeit. Wir können die Performance des P10 jederzeit nach unten oder oben verändern. Wir sind immer noch dabei, alle Optionen zu durchdenken, um das beste Produkt im Hinblick auf Features, Geschwindigkeit und Preis auf den Markt zu bringen.*

Frage: Das Ziel der OpenGL-2.0-Arbeitsgruppe unter der Leitung von 3D Labs ist es ja unter anderem, eine Hochsprache für die programmierbaren Teile der 3D-Pipeline zu entwickeln. Nvidia hält mit der eigenen Sprache „Cg" dagegen und kritisiert die Stoßrichtung von OpenGL 2.0.

Antwort: *3D Labs arbeitet an den Spezifikationen von OpenGL 2.0 mit, um eine Hochsprache zu entwickeln, die nicht proprietär und die nicht an existierende Hardware gebunden ist.*

Der Beste der Besten: Der EIZO 17" LCD.
Im Test umwerfend gut.
Die PC-Profis des Fachmagazins PC PROFESSIONELL haben den neuen EIZO L565 und 24 weitere 17" LCD´s getestet. Auf Platz 1 hoben die Tester den L565 von EIZO und empfehlen den Monitor damit als Besten unter den Besten.
EIZO: Gut so!
PC PROFESSIONELL
EMPFEHLUNG DER REDAKTION
Ausgabe 7/02
Flexscan L 565
EIZO
High-End-Monitore
www.test-the-best-lcd.de
Avnet Applied Computing GmbH · Fon 0 21 53/7 33-4 00 · www.eizo.de

So testet PC Games Hardware



Mit unserem einheitlichen Bewertungssystem haben Sie bei allen Hard- und Software-Tests im Heft jederzeit den optimalen Durchblick.

Alle Hard- und Software-Produkte werden nach einem einheitlichen System getestet, damit Sie niemals den Überblick verlieren. Dabei fließen drei Wertungskriterien in die Gesamtnote ein: Ausstattung, Eigenschaften und Leistung.

Der Bereich **Ausstattung** ist die erste Hürde für ein Produkt auf dem Weg zu einer guten Bewertung. Üblicherweise wird hier der Lieferumfang analysiert, den der Testkandidat zu bieten hat. Neben „echten" Ausstattungsmerkmalen werden auch Service-Elemente wie Garantiezeiten des Anbieters bei Bedarf auf den Prüfstand gestellt. Die **Eigenschaften** eines Produktes umfassen technische Besonderheiten der Hard- oder Software und die eigentliche Installation. Hier wird in der Hauptsache bewertet, welchen Funktionsumfang ein Produkt hat und wie einfach oder problematisch sich die Installation darstellt. Das wichtigste Wertungskriterium ist jedoch ganz klar die **Leistung**. Der Käufer hat schließlich nur dann dauerhaft Spaß mit einem Produkt, wenn die praktischen Ergebnisse stimmen. Leistungskriterien werden je nach Hard- oder Software-Kategorie festgelegt. Bei Grafikkarten stehen beispielsweise Geschwindigkeit und Bildqualität im Vordergrund, bei Lenkrädern Fahrgefühl und Präzision der Steuerung.

Die Gewichtung der Einzelkriterien Ausstattung, Eigenschaften und Leistung erfolgt einheitlich für jedes Produkt, um Probleme bei der Wertungstransparenz zu vermeiden. Bei der Zusammensetzung legt die Redaktion großen Wert auf die Leistungskategorie. Deshalb machen die Kriterien Ausstattung und Eigenschaften je 20 Prozent der Wertung aus, Leistung als mit Abstand wichtigste Komponente fließt mit 60 Prozent ein. Damit wird gewährleistet, dass reine Papiertiger-Produkte, die nur durch Ausstattung oder theoretische Eigenschaften glänzen können, nicht zu überhöhten Gesamtwertungen kommen. Die Bewertung der Kriterien basiert

Der Testbericht: Alle Elemente erklärt

TEST Laufwerke

Nachgelegt

DVD-ROM-Laufwerk: Pioneer DVD-106S

Wenn Sie auf der Suche nach einem leistungsstarken und leisen DVD-ROM-Laufwerk sind, sollten Sie sich das DVD-106S von Pioneer näher anschauen.

Das DVD-106S erreicht zwar keine Spitzenwerte im CD- oder DVD-Modus, bietet dafür aber eine etwas ausgereiftere Fehlerkorrektur und arbeitet wesentlich leiser als das DVD-105SZ. Die Zugriffszeit (90 ms DVD und 80 ms CD) ist beim DVD-106S exakt die gleiche wie beim DVD-105SZ, also mit eine der schnellsten bei aktuellen DVD-ROMs. Hervorzuheben ist der Slot-In-Mechanismus: Beschädigungen an der Tray-Mechanik gehören damit der Vergangenheit an. Alles in allem ist das DVD-106S ein sehr ausgereiftes Laufwerk, wenn es auch etwas niedrigere reale Durchsatzraten als der Vorgänger hat

SLOT-IN Ohne Tray-Mechanik ist das Laufwerk robuster und leise

(beide drehen theoretisch mit 16x/40x CD/DVD). Wenn Sie ein höherer Lärmpegel nicht stört, sollten Sie als Geschwindigkeitsfetischist eher zum DVD-105SZ greifen.

Hersteller Pioneer
Preis DM 209,-
Webseite www.pioneer.de
Telefon (02154) 91 30

Ausstattung 2,0
Eigenschaften 2,2
Leistung 1,9
WERTUNG 2,0

KATEGORIE
Jedes Produkt gehört einer bestimmten Hard- oder Software-Kategorie an, die hier vermerkt wird.

PRODUKT
Hier sehen Sie den Hersteller- und Produktnamen.

INFOKASTEN
Hier finden Sie alle wichtigen Informationen zum getesteten Hard- oder Software-Produkt in einer übersichtlichen Zusammenstellung.

- HERSTELLER
Neben dem eigentlichen Hersteller werden hier auch Markennamen wie Thrustmaster aufgeführt.

- PREIS
Die Preisangabe beruht auf den Informationen des Herstellers und kann im Einzelfall vom tatsächlichen Marktpreis abweichen.

- WEBSEITE
Wenn Sie den Hersteller des Produktes im Internet besuchen wollen, ist diese Angabe für Sie wichtig.

- TELEFON
Gibt die Info-Hotline des Herstellers oder Versenders an.

Ausgezeichnete Produkte

Produkte erhalten einen PC-Games-Hardware-Award, wenn sie bei einem Einzel- oder Vergleichstest herausragende Leistungen erzielen. Dabei hat nicht nur der Beste einer Kategorie, sondern auch der Preis-Leistungs-Sieger die Chance auf einen Award.

auf dem Schulnotensystem mit einer Kommastelle. Eine 2,0 entspricht also einer glatten Zwei, eine 2,8 wäre eine gute Drei. Herausragende Testkandidaten erhalten den PC-Games-Hardware-Award, wenn sie nach Ansicht der Redaktion neue Höchstleistungen erreichen oder anderweitig positiv auffallen. Den Award erhalten beispielsweise Produkte, die ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis haben.

Ein wichtiger Bestandteil unserer Testphilosophie ist der Preis-Leistungs-Aspekt. Anders als bei anderen Magazinen bleiben Preisbetrachtungen bei der Wertung außen vor; ein Testkandidat wird also immer unabhängig von den anfallenden Investitionen benotet. Nur auf diese Weise ist eine Konstanz der Wertung gewährleistet. Ansonsten müsste jedes Produkt nach einer Preisänderung neu bewertet werden, was sicherlich nicht im Sinne der Leser sein kann. Natürlich können Preis-Leistungs-Betrachtungen nicht ganz außen vor bleiben, schließlich kann sich nicht jeder die teuerste Hard- oder Software leisten. Deshalb finden Sie bei größeren Tests immer Preis-Leistungs-Vergleiche, sofern sich die Leistung in messbaren Größen festhalten lässt. Außerdem präsentieren wir in PC Games Hardware regelmäßig Preis-Leistungs-Specials.

Ihre Redaktion

Die Checkliste für Tests

PC Games Hardware
TESTS TIPPS TUNING
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

Checkliste

Ausgabe: 8/02

AWARD XX 2002

NEIN JA: Für Preis-Leistung

Artikelname: Test Geforce4

Grafikkarte: MSI G4 MX460-VT
Chipsatz: Geforce4 MX-460
Taktfrequenz: 300/550 MHz

BIOS:
- Video ROM Disabled
- Assign IRQ to VGA
- SDR-SDRAM CAS 3 / DDR-SDRAM CAS 2.5
- AGP Aperture Size geprüft
- AGP 4X aktiv? Fast Writes an?

WINDOWS / SONSTIGE
- Virtu. Arbeitsspeicher perm. (256 MB)
- Keine Hintergrundprogramme
- Ultra DMA geprüft
- Monitor sauber installiert

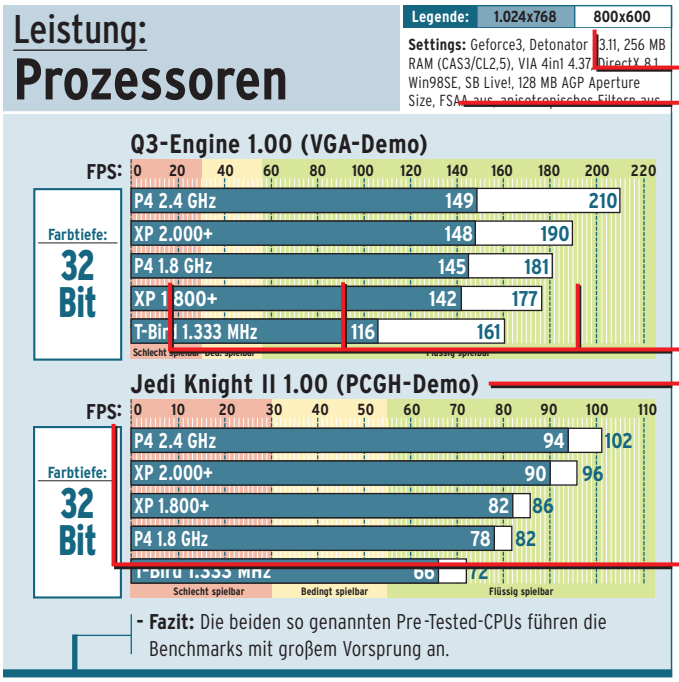
Karteneinstellungen:
- Vertikale Synchronisation AUS
- Anti-Aliasing AUS
- Treibertricks deaktiviert

BENCHMARKS:
_x ___ Balken 2x 6 Balken 1x ___ Balken

120 121 122 ANZEIGE 123 124 125 126 ANZEIGE 127

PRÄZISIONSARBEIT Vor einem Hardware-Test werden alle beteiligten Rechner auf ihre Einstellungen hin geprüft. Erst dann finden Praxistests statt.

Der Benchmark: Visualisierung der Spieleleistung



LEGENDE
Die Legende zeigt an, was sich hinter den jeweiligen Balkenfarben verbirgt. Bei Grafikkarten ist dies meist die Unterscheidung zwischen 16 und 32 Bit Farbtiefe, bei CPUs und Mainboards manchmal auch die Abtrennung zweier Benchmark-Demos oder Systeme.

SETTINGS
Bei den Settings werden alle wichtigen Einstellungen und Hardwarekomponenten (CPU, Mainboard und Speicherausstattung) erläutert.

FARBIGKEIT
Bei Rot ist das Spiel nur in wenigen Szenen spielbar. Im Gelb-Bereich ist es trotz regelmäßiger Aussetzer noch spielbar, erst bei Grün kann man durchgängig flüssig spielen.

BENCHMARK
Hier sehen Sie, welches Spiel und welche Version wir als Benchmark verwendet haben.

FPS
Frames per Second oder Bilder pro Sekunde. Wir geben normalerweise immer die durchschnittliche (!) Geschwindigkeit in Spielen an. Generell gilt: Je höher der FPS-Wert, desto besser.

AMD Thoroughbred im Test

Schöne **Klunker**

Im Kampf gegen Intel wirft AMD einen besseren Athlon auf die Goldwaage – wer hat das schönere Schmuckstück?

Foto: Thomas Riese

www.pcgameshardware.de

Mit einem schlankeren Fertigungsprozess peppt AMD den angegrauten Athlon auf und macht ihn fit für höhere Taktraten. Doch auch die vierte Athlon-Generation kann den Megahertz-Vorsprung des Pentium 4 nicht mehr aufholen.

Seit Juni liegt ein neuer Kronjuwel in der AMD-Schatulle: der Athlon XP 2200+ mit 1.800 Megahertz. Doch der Prozessor kann nur wenig Boden gegen Intels Pentium 4 gutmachen, welcher mit hohen Megahertz-Zahlen brilliert. Der schnellste Athlon XP ist 733 MHz langsamer als Intels aktueller Top-Prozessor, bei unseren Benchmarks liegt er rund 20 Prozent hinter einem Pentium 4 mit 2,53 GHz und RDRAM-Speicher.

Was AMD bleibt, ist der Preis-Leistungs-Trumpf. Ein Pentium4 2,2 GHz, der bei unseren Spiele-Benchmarks ähnlich schnell ist wie der neue Athlon, kostete am Stichtag 360 Euro (rund 705 Mark), der XP 2200+ geht an Großhändler für 254 Euro (500 Mark) über den Tisch – wenn er lieferbar ist. Doch bei Redaktionsschluss hatte kein deutscher Versender den neuen Chip im Programm, Alternate gab als Termin vage „Juli" an. „Die Prozessoren werden bereits ausgeliefert", hält Jan Gütter von AMD dagegen. „Wann die verschiedenen Handelsstufen unsere neue CPU vorrätig haben werden, lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen." Wer einen der raren Prozessoren bekommt, kann sich über eine vergleichsweise niedrige Leistungsaufnahme und Wärmeabgabe freuen. Ein XP 2200+ verbraucht nach Angaben von AMD schlimmstenfalls 68 Watt, das entspricht ungefähr dem „älteren" Athlon XP 1900+. Zur Kühlung beider Chips eignet sich also theoretisch derselbe Kühler. Doch wieso verbraucht der neue AMD-Chip plötzlich so wenig Energie? Ganz einfach: Der Prozessor basiert auf einem verbesserten Kern, der unter dem Codenamen „Thoroughbred" entwickelt wurde. Wichtigster Unterschied: Die CPU wird jetzt im kleineren 0,13-Mikrometer-Fertigungsverfahren hergestellt, beim Vorgängermodell „Palomino" waren es noch 0,18 Mikrometer.

PROZESSORKERNE Die letzten drei Athlon-Generationen. Von links nach rechts: Athlon Thunderbird, Palomino und Thoroughbred.

Die 0,13 Mikrometer beziehen sich letztlich auf die Größe der Transistoren im Chip (genau: auf die Länge der Substratschicht zwischen Quelle [Source] und Ziel [Drain] eines Transistors). Ein feinerer Herstellungsprozess bedeutet gleichzeitig schnellere Schaltzeiten der Transistoren, kürzere Leiterbahnen und kürzere „Reisewege" der Elektronen. Der Strom im Chip fließt im wahrsten Sinn des Wortes reibungsloser, der Chip verträgt einen höheren Takt. Außerdem sinken Betriebsspannung und Verlustleistung. Im kleineren Produktionsprozess „schrumpft" der Chipkern („Die"), beim Thoroughbred ist er nur noch 80 mm² groß (Palomino 128 mm²). Die Folge: Es passen mehr Prozessorkerne auf einen Wafer, die Produktion wird günstiger –

Die aktuellen AMD-Prozessoren

AMD hat den Kern des Ur-Athlon in den letzten Jahren immer wieder optimiert und abgewandelt. Bis heute gibt es mehr als ein halbes Dutzend Athlon-Prozessoren.

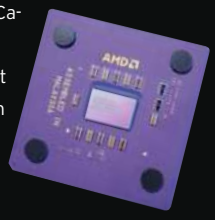
Prozessor	Athlon K7/K75	Athlon Thunderbird	Athlon XP Palomino	Athlon XP Thoroughbred	Duron (Morgan)
On-Chip-Cache gesamt	128 Kilobyte	384 Kilobyte	384 Kilobyte	384 Kilobyte	192 Kilobyte
L2-Cache-Größe	512 Kilobyte	256 Kilobyte	256 Kilobyte	256 Kilobyte	64 Kilobyte
L2-Cache-Busbreite	64 Bit	64 Bit	64 Bit	64 Bit	64 Bit
L1-Befehlscache	64 Kilobyte	64 Kilobyte	64 Kilobyte	64 Kilobyte	64 Kilobyte
L1-Datencache	64 Kilobyte	64 Kilobyte	64 Kilobyte	64 Kilobyte	64 Kilobyte
Spannung	1,8 V	1,75 V	1,75 V	1,5-1,65 V	1,75 V
Transistoren	22 Millionen	37 Millionen	37,5 Millionen	37,2 Millionen	25,18 Millionen
Die-Größe	184 mm²	120 mm²	128 mm²	80 mm²	106 mm²
FSB	100 DDR	100, 133 MHz DDR	133 MHz DDR	133 MHz DDR	100 MHz DDR
Taktfrequenzen	500-700 MHz	900-1.400 MHz	1.333-1.733 MHz	1.800 MHz	900-1.300 MHz
Herstellungsprozess	0,25	0,18	0,18	0,13	0,18
Interface	Slot A	Sockel A	Sockel A	Sockel A	Sockel A
Befehlssatz-Erweiterung	MMX, 3DNow	MMX, 3DNow	MMX, 3DNow Prof.	MMX, 3DNow Prof.	MMX, 3DNow Prof.

* Allen Bandbreitenangaben liegt zugrunde: 1 Kilobyte = 1.000 Byte

Chip-Info

Welche aktuellen AMD-Prozessoren gibt es? Eine kleine Übersicht.

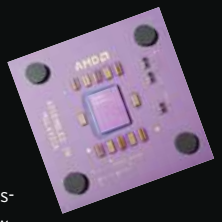
Athlon K7
Der Ur-Athlon. Hatte 512 Kilobyte L2-Cache und wurde nur für den Slot A produziert. Später leicht modifiziert und als K75 verkauft. Beide Modelle wurden im 0,25-Mikrometer-Verfahren hergestellt.



Athlon Thunderbird
Erster Athlon für den Sockel A. Besitzt 256 Kilobyte L2-Cache, der im vollen Prozessortakt arbeitet. Mit dem Thunderbird-Kern erstmals Front-Side-Bus (FSB)-Takt von 133 MHz DDR.

Athlon XP Palomino
Verbesserter Thunderbird, der im 0,18-Mikrometer-Prozess gefertigt wird. Hat erstmals „Hardware-Prefetching" und unterstützt SSE vollständig. Erhältlich mit Taktraten von 1.333 bis 1.733 MHz.

Athlon XP Thoroughbred
Athlon XP im kleineren 0,13-Mikrometer-Prozess mit im Wesentlichen unverändertem Palomino-Kern. Nur die Transistorzahl wurde leicht von 37,5 auf 37,2 Millionen verringert.



Duron (Morgan)
Billig-Prozessor auf Basis des Athlon XP Palomino. Hat aber nur 64 KB L2-Cache (Athlon: 256 KB). Wird bislang ausschließlich im 0,18-Mikrometer-Verfahren hergestellt.

Jan Gütter
AMD Deutschland

»Die Herausforderung ist es, mit möglichst wenig Transistoren möglichst viel zu erreichen.«

Im Vergleich zum Palomino hat der Thoroughbred trotz nahezu identischem Kern 300.000 Transistoren weniger. Wie kommt's?
Ein effizienteres Prozessordesign und die verringerte Kernspannung haben uns erlaubt, die Anzahl der Transistoren um rund 300.000 auf nun 37,2 Millionen zu reduzieren. Die Herausforderung ist ja bekanntermaßen, mit möglichst wenig Transistoren möglichst viel zu erreichen, nicht umgekehrt.

Die Thoroughbred-Modelle bis zum XP 1.900+ benötigen 1,5 Volt Spannung, das Top-Modell 2.200+ dagegen 1,65 Volt. Gibt es verschiedene Steppings oder warum ist die Spannung so überraschend hoch?
Es ist völlig normal, dass bei steigendem Takt auch die Kernspannung steigt. Dennoch liegt die Kernspannung beim XP 2200+ (Thoroughbred) noch 0,1 Volt unter der des XP 2100+ (Palomino).

Mit dem kleineren Kern wird es noch schwieriger, die Hitze abzuführen. Warum hat AMD dem Thoroughbred keinen Hitze-Verteiler („Heat-Spreader") spendiert?
Nach reiflicher Überlegung und Absprache mit unseren Kunden, haben wir uns entschieden, auf einen Heatspreader beim „Thoroughbred" zu verzichten und statt dessen bei Kühlkörpern, die für den Athlon XP 2200+ und schnellere Prozessoren spezifiziert werden, eine Kupferplatte als Wärmeübergang vorzuschreiben. Das Kupfer leitet die Wärme schneller vom Prozessor-Die an den Alu-Kühlkörper weiter.

zumindest bei gleicher Ausbeute pro Wafer („Yield"). Genau kann es niemand sagen, Yield-Zahlen gelten als die am besten gehüteten Geheimnisse der Chipindustrie.

Wer die Athlon-Prozessoren mit Thoroughbred-, Palomino- und dem noch älteren „Thunderbird"-Kern auseinanderhalten will, muss genau hinsehen. Von außen unterscheiden sich die Chips nur durch Form und Größe des Prozessorkernes (siehe Bilder unten). Die meisten Händler kennzeichnen den neuen Athlon aber mit der Bemerkung „Thoroughbred". Wenn nicht, sollten Käufer unbedingt nachfragen. Wegen dem niedrigeren Stromverbrauch ist ein Thoroughbred immer besser als ein älterer Palomino.

Damit es beim Einbau keine langen Gesichter gibt, sollten Interessenten vorher einen Blick auf unsere Kompatibilitätsliste werfen. Nicht alle aktuellen Sockel-A-Mainboards unterstützen den neuen Chip. Unrühmliche Ausnahmen waren zum Testzeitpunkt unter anderem das Asus A7A266/-E, das Gigabyte 7VTX oder das Shuttle AK31 in älteren Revisionen. Bei einigen Mainboards, etwa dem 7DX von Gigabyte, konnten uns die Hersteller noch keine Auskunft geben – ein schlechtes Zeichen, denn wo BIOS-Updates möglich sind, sollten diese schon längst verfügbar sein. Wer ein passendes Mainboard hat, stolpert möglicherweise über eine neue Kühlerfalle: Weil der Kern des Athlon wegen dem feineren Herstellungsprozess kleiner ist, verschlechtert sich die Wärmeableitung vom Kern zum Kühler. AMD fordert deshalb eine Kupferplatte an der Unterseite des Kühlkörpers, welche die Hitzeableitung verbessert. Nur solche Kühler erhalten von AMD eine Freigabe (Liste unter www.amd.com/us-en/Processors/DevelopWithAMD/0,,30_2252_869_4348^4356,00.html). Die anfangs erwähnte Rechnung nach Verlustleistung geht wegen dem kleineren Kern also nur bedingt auf; im Zweifelsfall sollte der Kühler zumindest bei den Topmodellen eine Nummer größer ausfallen.

Den Thoroughbred gibt es in sechs Ausführungen: als Athlon XP 1700+, 1800+, 1900+, 2000+, 2100+ und 2200+. Wirkliche Stromsparer sind aber nur die Modelle 1700 bis 1900+, die mit 1,5 Volt Kernspannung laufen (Leistungverbrauch: 49,4, 51 und 52,5 Watt – entspricht ungefähr einem Athlon 850/900/950). Sie sind unsere Empfehlung für alle, die einen leisen PC wollen. Die Lestung reicht für aktuelle Spiele locker aus, der Kühlaufwand hält sich in Grenzen. Überraschend hoch ist der Leistungsverbrauch des XP 2200+ (67,9 Watt); der Prozessor läuft mit 1,65 Volt und braucht so viel Energie wie ein Palomino-Athlon 1900+.

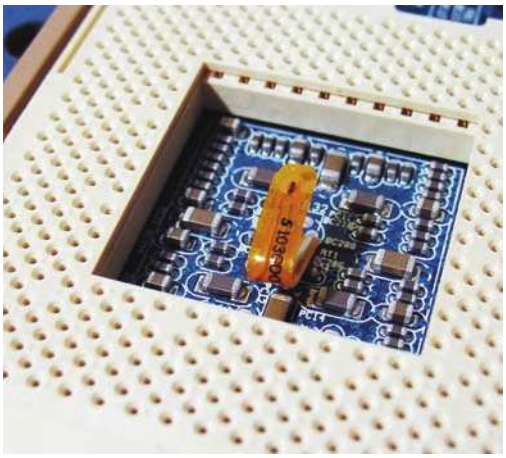
Das Übertaktungspotenzial der hoch getakteten XP-Prozessoren ist möglicherweise auch wegen dem hohen Leistungsverbrauch begrenzt. Unser Testmuster, ein Athlon XP 2200+ mit 1.800 MHz, ließ sich bis 1.890 MHz (140 MHz FSB-Takt) treiben – enttäuschend, denn unser Palomino-XP-2100+ vertrug schon 1.850 MHz, aber vielleicht hatten wir einfach Pech mit unserem Testmuster. Außerdem steht AMD im Gegensatz zu Intel erst am An-

ANSICHTSSACHE

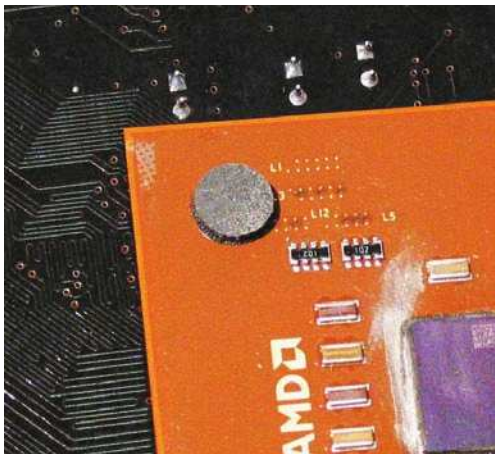
Jetzt ist er da, der neue Athlon. Etwas besorgniserregend ist die vergleichsweise hohe Spannung und das niedrige Übertaktungspotenzial des XP 2200+. Ist der Thoroughbred schon am Ende, bevor er überhaupt auf den Markt gekommen ist? Oder kämpft AMD mit Fertigungsproblemen, die auch die anfangs schlechte Verfügbarkeit erklären könnten? Wie auch immer: Wer den Prozessor bekommt, kann sich über einen schnellen Chip zum fairen Preis freuen. Für Silent-PCs empfehle ich die „langsamen" Modelle XP 1700+, 1800+ und 1900+.

Christian Gögelein
Redakteur Bereich Prozessoren

„Trotz geringem Übertaktungspotenzial: Der neue Athlon ist ein schneller Chip zum fairen Preis."



PROZESSORSOCKEL Trotz interner Temperatur-Diode des Athlon XP setzen viele Mainboard-Hersteller auf Fühler im Sockel.



L1-BRÜCKEN Bei unserem Thoroughbred-Testmuster gab es keinen aufwendigen Übertaktungsschutz wie beim Palomino.

ANSICHTSSACHE

Evolution statt Revolution: Dieses abgegriffene Stichwort passt haargenau auf den neuen Athlon XP. Der feinere Produktionsprozess ermöglicht dem T-Bred ein paar hundert MHz bei geringerer Leistungsaufnahme. Da tut es auch ein vergleichsweise leiser Kühler. Die Nachteile: Zu wenig Rechenleistung, um an Intel vorbeizukommen, sowie enttäuschende Overclocking-Ergebnisse über den FSB. Der Thoroughbred ist wahrlich kein CPU-Überflieger – es wäre aber auch naiv gewesen, wirklich Revolutionäres zu erwarten. Das spart sich AMD für den Hammer auf.

Thilo Bayer
Redakteur Bereich Grafikkarten

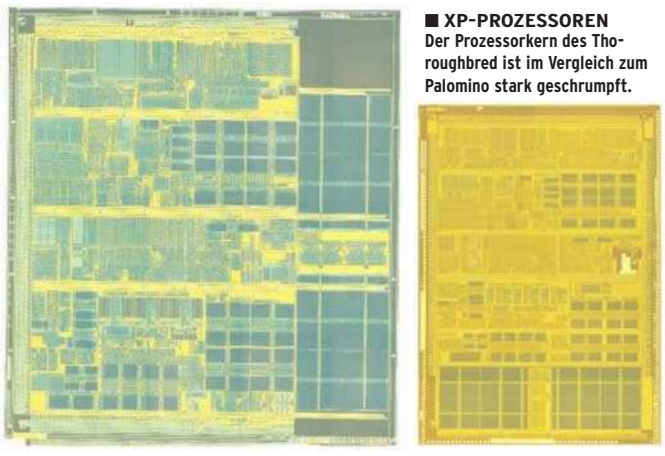
„Revolutionäres bietet der T-Bred nicht. Das spart sich AMD für den Hammer auf."

fang der 0,13-Mikrometer-Produktion. Mit dem neuen Fertigungsprozess hat AMD das Athlon-Design optimiert. Während der Palomino-Athlon noch 37,5 Millionen Transistoren hatte, kommt der Thoroughbred, von Fans liebevoll „T-Bred" genannt, mit 37,2 Millionen aus. „Ein effizienteres Prozessordesign und die verringerte Kernspannung haben das ermöglicht", sagt Gütter. Bis auf die geänderte Transistorzahl werden die Leiterbahnen des Thoroughbred aber unverändert auf die Wafer gebrannt. Nach wie vor besitzt der Chip 128 KByte L1-, 256 KByte L2-Cache und eine SSE-kompatible Rechenenheit.

Erst der T-Bred-Nachfolger „Barton" bekommt mit 512 KByte die doppelte Menge L2-Cache, so viel wie ein aktueller Pentium 4 besitzt. Übrigens: Einen Duron in 0,13-Mikrometer-Fertigungstechnik gibt es vorerst nicht. Den entsprechenden Chip, der unter dem Namen „Appaloosa" entwickelt wurde, hat AMD wie den Duron MP ersatzlos aus der Roadmap gestrichen.

Fazit: Der Athlon kann den Pentium 4 nicht schlagen. Die Architektur des Kerns, die in drei Jahren kaum verändert wurde, scheint endgültig ausgereizt. Offenbar konzentriert AMD alle Anstrengungen auf den Opteron (Codename „Hammer"), der als erster eigener 64-Bit-Prozessor auch den Taktabstand zu Intel verringern soll. Die Mainboard- und Chipsatz-Hersteller stellen sich schon auf den 64-Bit-Chip ein: VIA wird mit dem KT400 noch einen Sockel-A-Chipsatz anbieten, danach gilt alle Unterstützung dem Opteron. Trotzdem: Der Athlon XP brilliert immer noch beim Preis-Leistungs-Vergleich – kein Prozessor bietet mehr Leistung fürs Geld.

CHRISTIAN GÖGELEIN



■ **XP-PROZESSOREN**
Der Prozessorkern des Thoroughbred ist im Vergleich zum Palomino stark geschrumpft.

PROZESSORKERNE Palomino- (links) und Thoroughbred-Kern (rechts) im Vergleich. Der L2-Cache (uniforme Bereiche rechts bzw. unten) wurde neu angeordnet.

T-Bred-Kompatibilität

Welches aktuelle Mainboard ist Thoroughbred-kompatibel?

Model	T-Bred-Support-Status	Revision / BIOS*
Abit: AT7/AT7E	Ja	- / 8C
Abit: KX7-333	Ja	- / 7M
Abit: KR7A/KR7A-133	Ja	- / 7G beta3
Abit: KG7	Ja	- / 8S beta0
Abit: KT7A V1.3	Ja	- / 8T beta0
Aopen: AK77-333	Ja	- / -
Aopen: AK77 Pro / Plus(A)-133	Ja	- / -
Aopen: AK77 Pro / Plus / (A)	Ja	- / -
Asus: A7A133/A7A266-E/A7S333	Nein	-
Asus: A7A266	Nein	-
Asus: A7M266 (-D)	Ja	- / 1007 (1005)
Asus: A7N266	Ja	1.02 / 1001D
Asus: A7N266-C	Ja	1.03 / 1001E
Asus: A7V133/A7V133-C	Ja	1.05 / 1009
Asus: A7V133-M	Nein	-
Asus: A7V266	Ja	1.05 / 1007
Asus: A7V266-C	Ja	- / 1001
Asus: A7V266-E	Ja	- / 1007
Asus: A7V333	Ja	1.01 / 1004
Elitegroup:	Nicht bekannt	- / -
Epox 8K3A+	Ja	- / -
Epox 8K7A	Ja	1.1 / -
Epox 8KTA	Nein	-
Epox 8KHA	Nein	-
Epox 8KHA+	Ja	2.0 / o.A.
Gigabyte: 7IXEH	Nein	-
Gigabyte: 7VKML	Ja	1.0 / -
Gigabyte: 7VMM/7VEML	Nein	-
Gigabyte: 7VTX/7VTXP	Nein	-
Gigabyte: 7VTXH/7VTXE	Ja	1.0 / -
Gigabyte: 7ZXR/-C	Nein	-
Gigabyte: 7ZXR	Nein	-
Gigabyte: 7ZXE	Ja	1.1 / -
Gigabyte: 7ZX/-1	Nein	-
Gigabyte: 7ZX/-H	Nein	-
Gigabyte: 7VTXH+/7VTXE+/7VKMP	Ja	1.0 / -
Gigabyte: 7VRX/7VRXP	Ja	1.11 / -
MSI: KT3 Ultra/-ARU	Ja	- / -
MSI: K7N420 Pro	Ja	- / -
MSI: K7T266 Pro2	Ja	- / -
MSI: MS-6380 v.2 / K7T266 Pro2/-RU	Ja	- / -
MSI: MS-6561 / 745 Ultra	Ja	- / -
QDI: Kudoz 7E/333-A	Ja	- / -
QDI: Kudoz 7 PCB 2.0	Ja	- / -
Shuttle: AK11	Nein	-
Shuttle: AK12A	Ja	- / -
Shuttle: AK31	Nein	-
Shuttle: AK31	Ja	37259 / -
Shuttle: AK32/AK35GT/AK35GTR	Ja	- / -
Shuttle: AK35GT2/AK35GT2R	Ja	- / -
Shuttle: FS40	Ja	- / -
Shuttle: MK20	Nicht bekannt	- / -
Soyo: K7V-Dragon/Plus	Ja	- / -
Soyo: KT333 Dragon Ultra	Ja	- / -
Soyo: K7V Dragon Lite	Ja	- / -
Soyo: K7ADA/K7VTA-Pro	Nicht bekannt	- / -

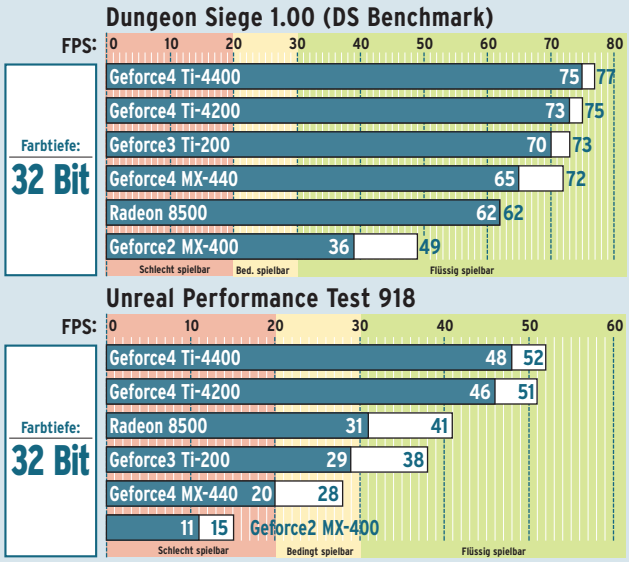
Leistung: XP 2200+

Die plötzliche Prozessor- und Chipsatzflut ist verwirrend. Welcher Prozessor bringt die maximale Leistung? Welche Plattform ist ideal? Unsere Messwerte bringen es ans Licht.

Leistung: Grafikkarten

Legende: 1.024x768 | 800x600

Settings: Athlon XP 2200+, Detonator 28.32, Radeon 8500: 7.70, 256 MB RAM, Windows 98 SE, VIA 4in1 4.38, VSync deaktiviert, FSAA aus, Details Maximum

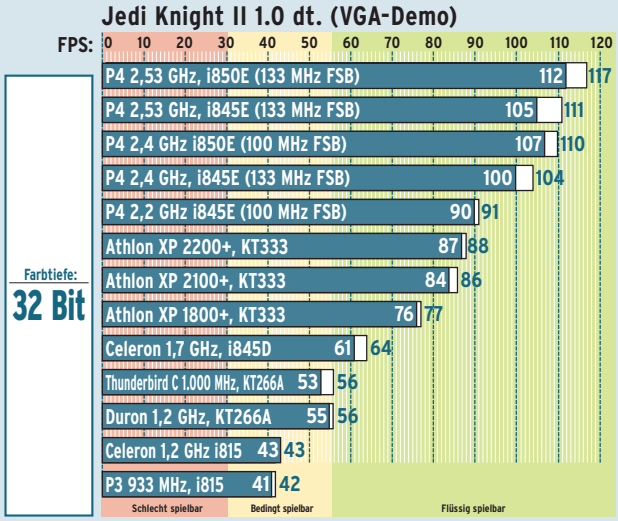


- **Fazit:** Der neue Athlon ist ein idealer Partner für die G4-Ti-Klasse. In 1.024x768 gehen den anderen Karten die Luft aus.

Leistung: XP 2200+

Legende: 1.024x768 | 800x600

Settings: Geforce4 Ti-4400, Detonator 28.32, 256 MB RAM, Windows 98 SE, VIA 4in1 4.38/Intel Application Accelerator 2.2, VSync deaktiviert, FSAA aus

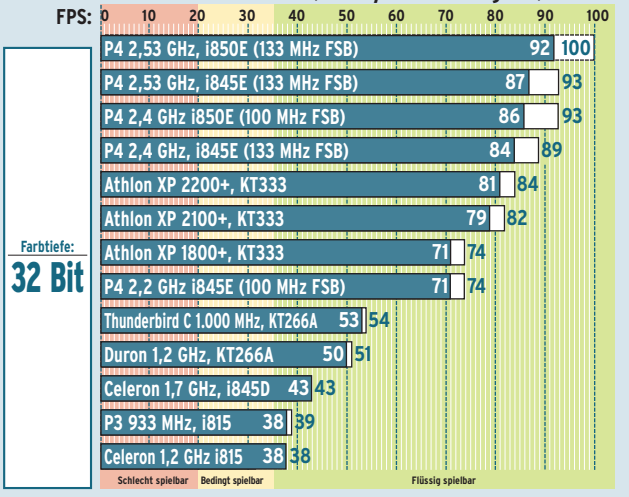


- **Fazit:** Der Athlon XP 2200+ kann den Abstand zum Pentium 4 verkürzen. Dennoch: *Jedi Knight* liegt dem Pentium 4 deutlich besser, der Intel-Chip gewinnt den Benchmark.

Leistung: XP 2200+

Legende: 1.024x768 | 800x600

Settings: Geforce4 Ti-4400, Detonator 28.32, 256 MB RAM, Windows 98 SE, VIA 4in1 4.38/Intel Application Accelerator 2.2, VSync deaktiviert, FSAA aus

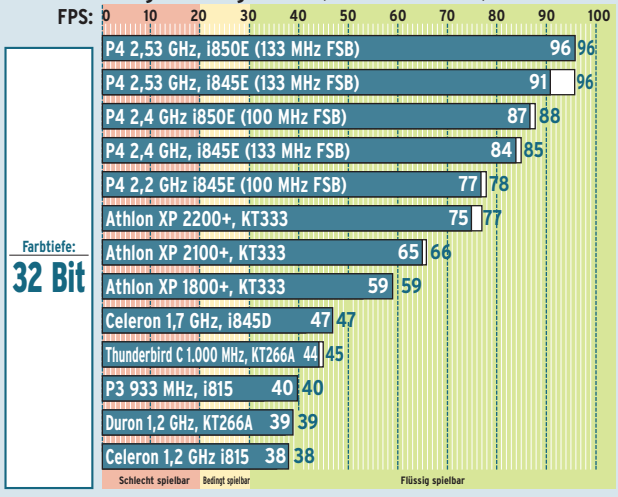


- **Fazit:** Bei *Serious Sam* schneidet der Thoroughbred besser ab. Dennoch: Das Spiel ist für Speicherbandbreite dankbar, die P4-Plattformen mit Rambus-Speicher liegen in Front.

Leistung: XP 2200+

Legende: 1.024x768 | 800x600

Settings: Geforce4 Ti-4400, Detonator 28.32, 256 MB RAM, Windows 98 SE, VIA 4in1 4.38/Intel Application Accelerator 2.2, VSync deaktiviert, FSAA aus



- **Fazit:** Bei *Dungeon Siege* kommt es vor allem auf die Prozessorleistung an. Auch hier kann sich der Pentium 4 gegen den neuen Athlon Thoroughbred durchsetzen.

Stereo total

PowerMax 600

Zugegeben, zwei schicke Bräute am Arm sind eigentlich prickelnder als zwei schicke Lautsprecher neben der PlayStation. Aber wenn weit und breit keine Torte in Sicht ist, kann man ja schon mal mit den Boxen anfangen. Zum Beispiel mit dem starken Subwoofer-System PowerMax 600 von TEAC. Ob bei Dungeon Siege oder Jedi Knight – jeder Ego-Shooter und jedes Action Spiel kommt soundmäßig so rüber, als wär man mitten im Geschehen. Hat was für sich.

Das neue Subwoofer-System PowerMax 600 von TEAC: Jetzt bestellen unter www.teac-shop.de

TEAC®

TEAC Deutschland GmbH • DSPD • Bahnstraße 12 • D-65205 Wiesbaden • Tel.: +49 / 6 11 / 71 58-0 • Fax: +49 / 6 11 / 71 58-392 • TEAC UK Ltd • Fax: +44 / 1923 / 2362-90 • TEAC France • Fax: +33 / 1 / 423765-45

Matrox Parhelia im Test

Kampf der Titanen

Matrox gegen Ati und Nvidia, Parhelia gegen Radeon und Titanium: Der 3D-Showdown kann beginnen.

Kurz vor Redaktionsschluss beglückte uns Matrox mit einem Testmuster der neuen Chipgeneration. Wer ist der schnellste im ganzen Land?

Es ist beachtlich, wieviele Grafikchips in den letzten Monaten aufgetaucht sind. 3D Labs P10, Ati RV250/R300, Nvidia NV 30, Sis Xabre, Matrox Parhelia-512: Die Liste neuer Chipsätze ist nicht gerade kurz. Zumindest Matrox hat es geschafft, den Anwärter auf den Titel „Comeback-Chip des Jahres“ für diese Ausgabe im Testlabor vorbeizubringen.

PC Games Hardware vergleicht eine Parhelia-512-Karte mit fünf weiteren 3D-Beschleunigern auf Basis von Geforce4 Ti-4200 und Radeon 8500. Gemeinsamkeit aller Karten: Sie haben 128 MB RAM an Bord. Bisher bringt diese Menge an lokalem Speicher bei keinem Spiel nennenswerte Vorteile. Das dürfte sich erst ändern, wenn Spieleprogrammierer 128 MB als Standard ansehen.

Eine wichtige Anmerkung zu den Benchmarks auf Seite 38/39. Matrox wirbelte mit der Parhelia-512 unsere eingespielte Testumgebung durcheinander. Zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses gab es noch keinen freigegebenen Win9x-Treiber, nur Win2k/WinXP werden aktuell unterstützt. Da alle bisherigen Grafikkarten-Benchmarks in PC Games Hardware unter Win98 SE gemacht wurden, dürfen Sie die abgedruckten WinXP-Ergebnisse nicht mit Win9x-Werten vorangegangener Ausgaben vergleichen. Als Referenz bieten wir Ihnen einen Win9x-Benchmark ohne Beteiligung der Parhelia.

Parhelia-512 (128 MB): Die uns zur Verfügung gestellte Parhelia-512 ist eine Endkundenversion („Retail“) mit 128 MB DDR-RAM in BGA-Verpackung (3,3 ns Zugriffszeit). Die Platine an sich ist schon eine Ingenieurs-Meisterleistung. 80 Millionen Transistoren hat man in den Chip verpackt, das Ganze im vergleichsweise groben 0,15-Mikrometer-Prozess (bisheriger 0,15-Mikrometer-Rekord: 63 Mio. Transistoren bei Geforce4 Ti). Ein Blick unter die Kühlerhaube offenbart den Trick: Matrox hat den Prozessor einfach umgedreht („Flip-Chip“) und ihm ähnlich wie aktuelle P4-Prozessoren einen Hitzeverteiler („Heat Spreader“) verpasst. Für die Kanadier völlig untypisch ist die offizielle Bekanntgabe der Taktfrequenzen: 220 MHz für den Chip und 275 MHz DDR für den Speicher sind zu notieren (OEM-Version: 200/250 DDR). Die relativ mageren 220 MHz sind sicherlich ein Tribut an die Transistorzahl, beim RAM ist aber theoretisch noch Übertaktungspotenzial drin (3,3 ns entsprechen 300 MHz).

SURROUND GAMING Eine der interessantesten Neuerungen der Parhelia-512 ist die Unterstützung von 3 Monitoren.

Die nächste Überraschung bei den Anschlüssen: Nur zwei DVI-Ausgänge finden sich am Slotblech. Wer einen analogen Röhrenmonitor anschließen will, muss die beiliegenden Adapter verwenden - ziemlich umständlich. Auch beim Treibersupport Ungewöhnliches: Matrox bietet aktuell nur Win2k-/WinXP-Treiber an. Schaltzentrale für alle Einstellungen unter Windows ist der altbekannte Power Desk. Hier werden unter anderem die umfangreichen Mehrschirmmodi sowie 3D-Einstellungen justiert (Kantenglättung, Filterqualität, VSync). Matrox-typisch ist die Bildqualität in 2D und bei der Wiedergabe auf dem Fernseher sehr gut: Immerhin sind zwei 400 MHz schnelle RAMDACs mit 10 Bit Genauigkeit pro Kanal am Werk. Auch der Mehrschirmbetrieb überzeugt. Über spezielle Kabelpeitschen lassen sich gleich drei Monitore anschließen und im 2D-Betrieb unkompliziert nutzen. Etwas fummelig wird das Setup im 3D-Betrieb, wir ließen es uns aber nicht nehmen, *Jedi Knight 2*, *Flight Simulator 2002* und *UT 2003* mit drei Bildschirmen auszuprobieren. Auch wenn wohl kaum jemand drei Monitore zur Hand hat: „Surround Gaming" macht nach einer Eingewöhnungszeit wirklich Laune. Bitte beachten Sie auch unseren vierseitigen Wissensartikel zur Parhelia ab Seite 150.

Die Spielepraxis ist ein zweischneidiges Schwert. Bei allen getesteten Spielen ist die Grundgeschwindigkeit enttäuschend niedrig, erst bei aktiver Kantenglättung (FAA-16X) holt die Parhelia dank effizienter Technik und dem 256 Bit breiten Speicherbus wieder auf. Negativ die Qualität bei aktiviertem anisotropen Filter. Mehr als 2:1-Filtering kann man nicht einstellen – das entspricht einer Geforce2 MX. Etwas bedenklich erschien uns auch die Wärmeentwicklung der Karte im Dauerbetrieb.

Tornado G4 Ti-4200/128 MB: Letzte Ausgabe testeten wir noch die 64-MB-Version von Innovision. Fazit damals: Trotz A2-Chipsatzrevision (Standard: A3) solide Karte mit gutem Übertaktungsergebnis. Die Variante mit 128 MB hat bis auf den Speicher die gleiche Ausstattung. Dazu zählt Zubehör wie der DVI-VGA-Adapter oder das reichhaltige Softwarebundle. Die 128 MB DDR-RAM sind wie beim 64er-Kollegen mit 4 ns spezifiziert, also rein rechnerisch für 250 MHz DDR gut. Das Übertaktungergebnis fällt im Vergleich schlechter aus. An die 300/600 MHz der 64er- kommt die 128-MB-Variante nicht heran: bei 300/520 MHz ist Schluss. Der Vorteil der 128 MB verpufft durch den Taktfrequenznachteil, Preis-Leistungs-Bewussten raten wir zur 64-MB-Karte von Innovision.

Ultra/650 XP GS: Gainward schickte eine Geforce4 Ti-4200 mit dem verwirrenden Namen

Technikvergleich: Grafikchips

Worin unterscheiden sich die neuen Chipsätze von den alten Referenzprodukten?

	Matrox Parhelia-512	Geforce4 Ti-4600	Radeon 8500 (Retail)	3D Labs P10
Chiptakt	220 MHz (Retail)	300 MHz	275 MHz (Retail)	Mind. 250 MHz
Speichertakt	275 MHz DDR (Retail)	325 MHz DDR	275 MHz DDR (Retail)	Mind. 250 MHz DDR
Speicherbus	256 Bit DDR	128 Bit DDR	128 Bit DDR	256 Bit DDR
Speicherbandbreite	17,6 GB/s	10,4 GB/s	8,8 GB/s	ca. 15-20 GB/s
Pipelines	4	4	4	4
Pixelfüllrate	0,8 GPix/s	1,2 GPix/s	1,1 GPix/s	Ca. 1 GPix/s
Texturen pro Takt	4 bilinear, 2 trilinear	2	2	2
Texturen pro Pixel	4	4	6	8
Vertex Shader	4 Vektoreinheiten (DX 8/9)	2 Vektoreinheiten (DX8)	1 Vektoreinheit (DX8)	16 FPUs (DX 8 & 9)
Pixel Shader	1.3	1.3	1.4	1.4
Displacement Mapping	Ja	Nein	Nein	Unbekannt
N-Patches (Truform)	Ja	Nein	Ja	Ja + weitere Techniken
Kantenglättung	16x ungedreht (Umrisse), ungedrehtes Supersampling	2x gedrehtes/4x ungedrehtes MS, 4xS	2x-6x Supersampling, pseudo-zufällig	Programmierbar, u. a. 8x zufällig

Wichtige Fragen

Die zentralen Fragen zum Thema Parhelia, Geforce4 oder Radeon 8500:

64 oder 128 MB RAM?
Definitiv 64 MB. Die neuen 128-MB-Karten mit Radeon 8500 und Ti-4200 sind deutlich teurer und nur minimal schneller, im Fall der Ti-4200 sogar langsamer aufgrund des niedrigeren Taktes (Ausnahme: Gainward Ultra/650 XP GS). Bei der Parhelia können wir noch keine Aussagen treffen.

Welche Karte ist die schnellste?
Diese Frage ist schwer zu beantworten. Wenn man allerdings Standardeinstellungen voraussetzt (800x600 bis 1.280x1.024 Bildpunkte, 32 Bit Farbtiefe, keine Kantenglättung, kein anisotroper Filter), liegt die komplette Geforce4-Ti-Riege in Front gefolgt von Radeon 8500. Bei 3 von 4 Benchmarks war die Parhelia bei Standardsettings das Schlusslicht.

Also ist die Parhelia von Matrox eine Enttäuschung?
Das kann man so nicht sagen. Die 16fache Kantenglättung von Matrox ist qualitativ sehr gut und vor allem pfeilschnell. Dadurch gleicht sie die vergleichsweise geringe Grundgeschwindigkeit in vielen Spielen aus und liegt bei aktiver gleichwertiger Kantenglättung immer vor Radeon 8500 und zumindest teilweise vor Ti-4600.

Ist die Parhelia eine DirectX-9-Grafikkarte?
Ja und Nein. Von DirectX 9 beherrscht sie unter anderem den Vertex-Shader-Standard 2.0, Displacement Mapping sowie 10 Bit Farbtiefe pro Kanal. Beim Pixel-Shader-Standard 2.0 muss sie aber passen, mehr als PS 1.3 (4 Texturen pro Pixel) kann sie nicht.

Ultra/650 XP Golden Sample in unser Labor. Die Karte verfügt über 128 MB DDR-RAM, der mit 4ns spezifiziert ist. Der Standardtakt beträgt 250/446 MHz (Chip/RAM effektiv). Allerdings deutet der Zusatz „Golden Sample“ an, dass die Platine im „Enhanced Mode“ höher getaktet ist. In diesem Fall sind es 260/520 MHz, das bringt in Extremsituation rund 16 Prozent mehr Leistung und liegt über dem Standardtakt einer Ti-4200 mit 64 MB. Viel mehr ist durch weiteres Übertakten nicht drin, bei 290/540 MHz verweigert die Ultra/650 XP GS ihren Dienst. Positiv fällt der Gainward-Kandidat durch ein ungewöhnliches scharfes 2D-Bild, das Softwarepaket sowie die innovative Videokabel-Peitsche auf. Aus dem S-Video-Ausgang wird dadurch alternativ ein Video-ein- oder -Ausgang. Die Kühler-Lüfter-Kombi kühlt den Prozessor gut, dafür ist sie aber auch 10 Prozent lauter als Standardkühler. Fazit: Gute Ti-4200 von Gainward, die mit knapp 300 Euro gefährlich nahe an den Investitionskosten für eine Ti-4400 liegt.

SP7200T2: Auch Sparkle mischt mit im Reigen der Ti-4200-Anbieter. Die 128-MB-Karte SP7200T2 bietet gewohnte Hausmannskost: Nvidia-Referenzdesign inklusive Kühler-Lüfter-Kombination, Standardtakt für 128 MB (250/446 MHz), DVI-Ausgang, S-Video-Anschluss. Eine Besonderheit hat die Karte aber doch: Der proprietäre Videoausgang kann mithilfe eines Splitkabels zum Video-Ein- und -Ausgang (Composite und S-Video) umfunktioniert werden. Negativ fällt das verwendete Wärmeleitpad als Leitschicht zwischen Chip und Kühler auf; die SP7200T2 wird damit rund 5 Prozent wärmer als andere Ti-4200-Beschleuniger. Dürftig auch die restliche Ausstattung mit gerade mal einer Software (Power Director zur Videobearbeitung), dafür ist der Preis mit 249 Euro rekordverdächtig niedrig. Fazit: Da die 128 MB momentan nichts bringen, sollten preisbewusste Käufer bei 64-MB-Karten zuschlagen.

3D Prophet 8500 LE 128 MB: Nach der 64-MB-Version schickt Guillemot/Hercules nun eine Variante mit 128-MB-Speicherpolster ins Rennen. Das Platinenlayout wurde optimiert, um der höheren Packungsdichte der RAMs gerecht zu werden. Außerdem fällt die Kühler-Lüfter-Kombination leistungsstärker aus. Herz der Karte ist der Radeon 8500 LE, der 10 Prozent niedriger getaktet ist als der vollwertige Radeon 8500 (250 MHz gegenüber 275 MHz). Das gleiche gilt für den 4 ns schnellen Speicher, er wird effektiv mit 500 anstatt 550 MHz betrieben. Mit dem Tool 3D Runner lässt sich die Karte einfach tunen, wobei das Übertaktungsergebnis erfreulich positiv ausfiel: 275/570 MHz sind gute Werte. Negativ: Der Karton der Herculeskarte ist spärlich aufgefüllt, nur das S-Video-/Compositekabel und PowerDVD 4.0 fallen auf. Eine Prophet-Variante mit voll getaktetem Radeon 8500 und 128 MB RAM steht im übrigen kurz vor der Veröffentlichung.

ANSICHTSSACHE

Schon jetzt kann man sagen, dass es die Parhelia nicht leicht gegen Geforce4 Ti und Radeon 8500 haben wird. An fehlenden Innovationen liegt es nicht, hier kann man Matrox keine Vorwürfe machen. Allerdings scheint das Timing der Karte aufgrund der unvollständigen DirectX-9-Unterstützung unglücklich. Etwas enttäuschend ist die Tatsache, dass die Parhelia nur mit Kantenglättung glänzt. Bis zur nächsten Ausgabe haben die Techniker hoffentlich weiter an der mageren Grundgeschwindigkeit gearbeitet – und einen Win9x-Treiber veröffentlicht.

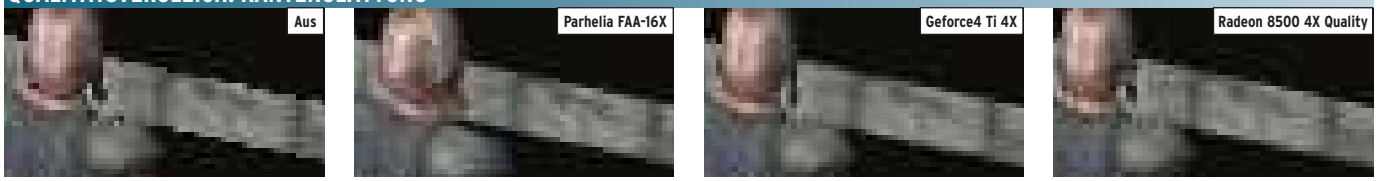
Thilo Bayer
Redakteur Bereich Grafikkarten

„Der Parhelia wird es gegen Geforce4 Ti und Radeon 8500 nicht leicht haben.“

Maya AP128DG-H: Nach der Maya AP64D-H (Award in PCGH 05/2002) schickt Gigabyte eine 128-MB-Version der Karte ins Rennen. Allerdings hat die Firma nicht nur den RAM aufgestockt, sondern gleich eine ganze Reihe Designänderungen durchgeführt. So wurde die leistungsstarke Kühler-Lüfter-Kombination ausrangiert, außerdem hat man den Diagnosechip für Hardwareüberwachung eingespart. Immerhin hat Gigabyte auf BGA-SDRAM (3,6 ns) anstatt normalem SDRAM zurückgegriffen, der von sich aus für eine bessere Wärmeableitung steht. Die Karte bleibt dadurch insgesamt erstaunlich kühl, der Lüfter gehört mit seinen gemessenen 46 dB zu den leisen Vertretern. Leider blieben unsere Übertaktungsversuche mit dem Tool VTuner in den Startlöchern stecken: Mehr als 290/560 MHz (Standard: 275/550 MHz) waren nicht drin. Fazit: Auch das umfangreiche Softwarebundle (5 Spiele, DVD-Player) und die Kabelausstattung trösten nicht darüber hinweg, dass die Maya AP128DG-H für 360 Euro zu teuer ist.

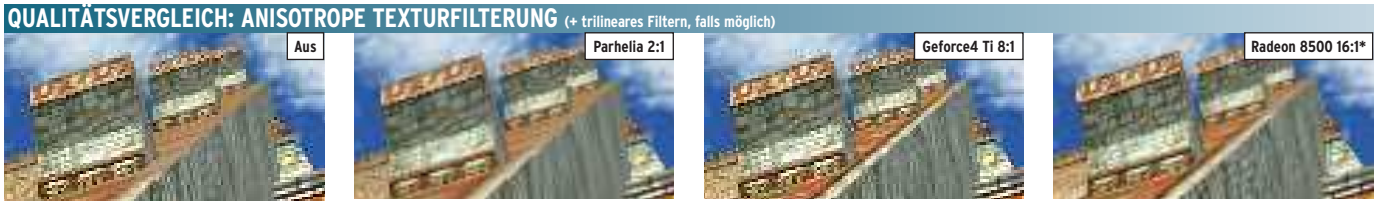
Fazit: Wie erwartet, sind die neuen 128-MB-Karten mit Radeon 8500 und Ti-4200 nur unwesentlich schneller oder sogar langsamer als die Varianten mit 64 MB. Angesichts der gepfefferten Preisunterschiede spricht aktuell nichts für den Kauf einer 128-MB-Karte. Die Parhelia-512 hinterlässt einen zwiespältigen Eindruck. Erfreulich die schnelle und hochwertige Kantenglättung, die niedrige Grundgeschwindigkeit ist bei den technischen Eckdaten aber enttäuschend. Auch das Timing scheint angesichts des unvollständigen DirectX-9-Supports unglücklich. In der nächsten Ausgabe wird sich zeigen, ob Matrox den eher negativen Ersteindruck aufhellen kann. THILO BAYER

QUALITÄTSVERGLEICH: KANTENGLÄTTUNG



DUNGEON SIEGE Eine Treppe in Microsofts Spieleknaller Dungeon Siege zeigt, wie hochwertig die Kantenglättung von Matrox ist. Achten Sie auf die feinen Farbstufungen.

QUALITÄTSVERGLEICH: ANISOTROPE TEXTURFILTERUNG (+ trilineares Filtern, falls möglich)



* Anisotrope und trilineare Filterung nicht parallel möglich

SERIOUS SAM 2 Die Texturschärfe prüften wir mit dieser Pyramide in Serious Sam 2. Auffällig die vergleichsweise schlechte Parhelia- und die gute Geforce4-Ti-Qualität.

InnoVISION

Mehr Infos unter www.inno3d.de

DU oder ER?

Was nützt die schnellste Reaktion, wenn Deine Grafikkarte nicht mitmacht?

Gib Dir 'ne Chance!

GeForce4 TI4200, TI4400, TI4600

- 128MB DDR-RAM
- nfinityFX II Engine
- Accuview Antialiasing (AA)
- nView Display Technology

Tornado GeForce 3 Titanium 200

GeForce 2 Titanium

Tornado GeForce 3 Titanium 500

Online-Shop:
3D CARDS
www.3dcards.de

mbit
Daimlerstraße 5
49733 Haren / Ems
Tel. 05932 / 50450
Fax. 05932 / 504529
www.mb-it.de

peacock
Graf-Zeppelin-Straße 14
33181 Wünnenberg-Haaren
Tel. 02957 / 790
Fax. 02957 / 799572
www.peacock.de

Compuflash computer
Christian Lex
Finkenstraße 8
63069 Offenbach
Tel. 069 / 83833781
Fax. 069 / 83072040
www.compuflash.org

hd-computer
Hasenheide 09
10967 Berlin
Telefon 030 - 695 97 10
Telefax 030 - 695 97 1-29
www.hd-computer.de

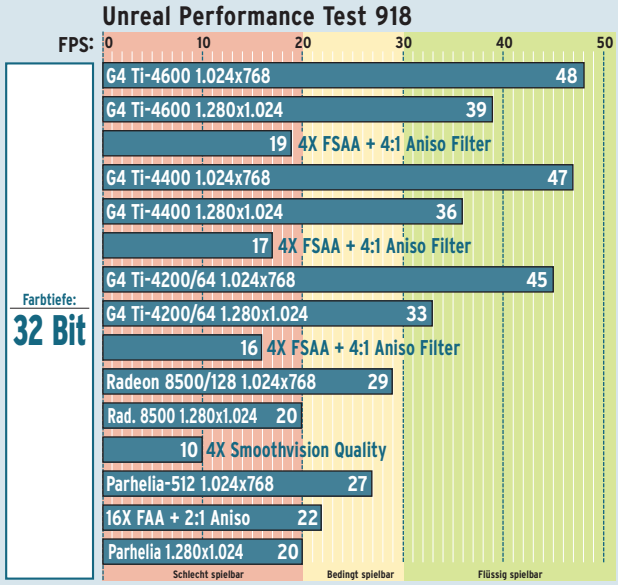
inno3D

dp-RICONet GmbH

Leistung: DirectX 8

Legende: Bilder pro Sekunde

Settings: Athlon XP 2.100+, Shuttle KT333, 512 MB DDR-RAM (CAS 2.5), Windows XP, DirectX 8.1, Detonator 29.42, Radeon 9031, Parhelia 223

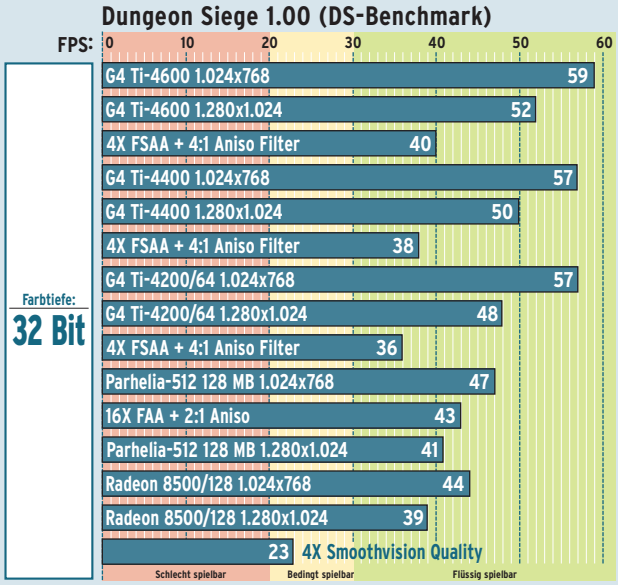


- **Fazit:** Die Grundgeschwindigkeit der Parhelia in 1.024x768 und 1.280x1.024 ist deutlich schlechter als bei Geforce4 Ti. Aktiviert man qualitätssteigernde 3D-Features, wendet sich das Blatt – in den grünen Bereich schafft es die Parhelia aber nicht.

Leistung: DirectX 7

Legende: Bilder pro Sekunde

Settings: Athlon XP 2.100+, Shuttle KT333, 512 MB DDR-RAM (CAS 2.5), Windows XP, DirectX 8.1, Detonator 29.42, Radeon 9031, Parhelia 223



- **Fazit:** *Dungeon Siege* ist grafisch bei weitem nicht so aufwendig wie der *Unreal* Performance Test, dementsprechend hoch sind die Werte im Qualitätsmodus mit Kantenglättung und anisotropem Filter.

PRODUKTNAME	Ultra/650 XP GS	Tornado G4 Ti-4200/128	Maya AP128DG-H	SP7200T2
Hersteller	Gainward	Innovision	Gigabyte	Sparkle
Info	(089) 89 89 90	(05932) 5 04 50	(040) 2 53 30 40	(06403) 90 50 10
Webseite	www.gainward.de	www.mb-it.de	www.gigabyte.de	www.alternate.de
Preis	€ 299,-	€ 239,-	€ 360,-	€ 224,-
Grafikchip	Geforce4 Ti-4200	Geforce4 Ti-4200	Radeon 8500	Geforce4 Ti-4200
Chiptakt/Speichertakt	250 (260) MHz/446 (520) MHz*	250 MHz/446 MHz	275 MHz/550 MHz	250 MHz/446 MHz
Besonderheiten Design	Golden Sample	Keine	BGA-Speicher	Nvidia-Referenzdesign
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,9	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,0
Speicher	128 MB DDR-SDRAM (4 ns), 128 Bit	128 MB DDR-SDRAM (4 ns), 128 Bit	128 MB DDR-SDRAM (3,6 ns), 128 Bit	128 MB DDR-SDRAM (4 ns), 128 Bit
Zusatzanschlüsse	VGA, TV-Out (Video-In), DVI	VGA, TV-Out (S-Video), DVI-I	VGA, TV-Out (S-Video), DVI	VGA, TV-Out (Video-In), DVI
Kühlung	Lüfter, Wärmeleitpaste	Lüfter, Wärmeleitpaste	Chiplüfter, Wärmeleitpaste	Lüfter, Wärmeleitpad
Software	WinDVD, -Producer, -Coder, Serious Sam	Ballistics, WinDVD 2000, PowerDirector SE	6 Spiele, PowerDVD XP 4.0	PowerDirector Pro 2.0 ME
Handbuch/Garantie	Gedruckt (englisch)/2 Jahre	Gedruckt (englisch)/5 Jahre	Gedruckt (englisch)/2 Jahre	Gedruckt (englisch)/3 Jahre
Sonstige Ausstattung	S-VHS-Splitkabel Video-In/-Out	S-VHS-/Comp-Stecker, DVI-VGA-Adapter	u. a. S-VHS-/Comp.-Kabel, DVI-VGA	S-VHS-Splitkabel Video-In/-Out
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,7
3D-Pipeline	4 Pixel x 2 Texel	4 Pixel x 2 Texel	4 Pixel x 2 Texel	4 Pixel x 2 Texel
Hardware T&L (DirectX 7)	Vorhanden (125 Mio. Dreiecke)	Vorhanden (125 Mio. Dreiecke)	Vorhanden (69 Mio. Dreiecke)	Vorhanden (125 Mio. Dreiecke)
DirectX-8-Hardware-Features	Vertex Shader 1.1, Pixel Shader 1.3	Vertex Shader 1.1, Pixel Shader 1.3	Vertex Shader 1.1, Pixel Shader 1.4	Vertex Shader 1.1, Pixel Shader 1.3
Sonstige Eigenschaften	Zwei RAMDACs	Zwei RAMDACs	Multi-Monitor-Fähigkeit	Zwei RAMDACs
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,6
3D-Performance	16 Bit: sehr gut; 32 Bit: sehr gut	16 Bit: sehr gut; 32 Bit: sehr gut	16 Bit: sehr gut; 32 Bit: sehr gut	16 Bit: sehr gut; 32 Bit: sehr gut
Overclocking/Kantenglättung	290/540 MHz; 4XS: spielbar	300/520 MHz; 4XS: spielbar	290/570 MHz; 2X Quality: spielbar	290/560 MHz; 4XS: spielbar
Temperatur 3D/Lautstärke*	40,8 °C/51,3 dB	41,1 °C/47,9 dB dB	40,5 °C/46,2 dB	43,1 °C/46,4 dB
2D-Test (1.280x1.024, 85 Hz)	Sehr gute Textschärfe	Gute Textschärfe	Gute Textschärfe	Gute Textschärfe
FAZIT	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,7
	Gute, aber etwas teure Ti-4200-Karte	Kampfpreis für 128-MB-Ti-4200	Insgesamt zu teurer Radeon-Beschleuniger	Günstiger Preis für 128-MB-Karte

* Zahlen im Klammer im Enhanced Modus

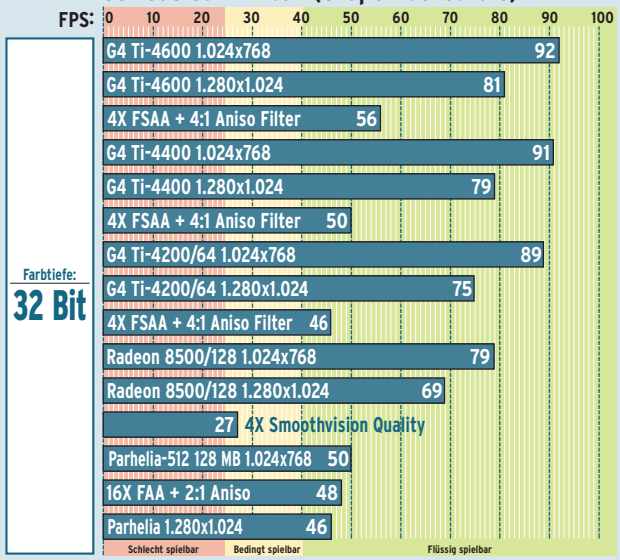
*Messung bei 27 Grad Raumtemperatur und 40 dB Grundlautstärke.

Leistung: OpenGL

Legende: Bilder pro Sekunde

Settings: Athlon XP 2.100+, Shuttle KT333, 512 MB DDR-RAM (CAS 2.5), Windows XP, DirectX 8.1, Detonator 29.42, Radeon 9031, Parhelia 223

Serious Sam 2 1.07 (Große Kathedrale)



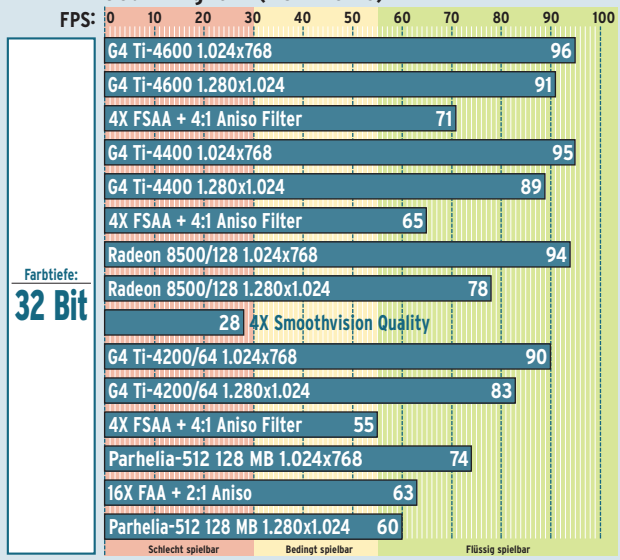
- **Fazit:** In 1.024x768 erreicht die Parhelia nur knapp die Hälfte der Ti-4600-Geschwindigkeit. Erst mit aktiver Kantenglättung und anisotropem Filter fällt der Vergleich besser aus. Insgesamt enttäuschende Leistung der Parhelia-Karte.

Leistung: OpenGL

Legende: Bilder pro Sekunde

Settings: Athlon XP 2.100+, Shuttle KT333, 512 MB DDR-RAM (CAS 2.5), Windows XP, DirectX 8.1, Detonator 29.42, Radeon 9031, Parhelia 223

Jedi Knight II (VGA-Demo)



- **Fazit:** Die Grundleistung der Parhelia in Jedi Knight II liegt nur rund 25 Prozent unter der einer Geforce4 Ti-4600. Selbst im High-Quality-Mode liegt die Matrox-Karte noch im flüssig spielbaren Bereich.

3D Prophet 8500 LE 128 MB

Guillemot/Hercules	
(09123) 9 65 80	
www.guillemot.de	
€ 250,-	
Radeon 8500 LE	
250 MHz/500 MHz	
Optimiertes Design für Overclocking	
WERTUNG	**2,3**
128 MB DDR-SDRAM (4 ns), 128 Bit	
VGA, TV-Out (S-Video), DVI	
Lüfter, Wärmeleitkleber	
PowerDVD 3, 3Deep	
Gedruckt (deutsch)/3 Jahre	
Umstecker S-Video/Composite	
WERTUNG	**1,6**
4 Pixel x 2 Texel	
Vorhanden (62 Mio. Dreiecke)	
Pixel Shader 1.4/Vertex Shader 1.1	
Multi-Monitor-Fähigkeit	
WERTUNG	**1,8**
16 Bit: sehr gut; 32 Bit: sehr gut	
275/285 MHz; 2X Quality: spielbar	
41,5 °C/47,5 dB	
Gute Textschärfe	
WERTUNG	**1,9**
Sehr gute Übertaktungsergebnisse	

Parhelia-512 (128 MB)

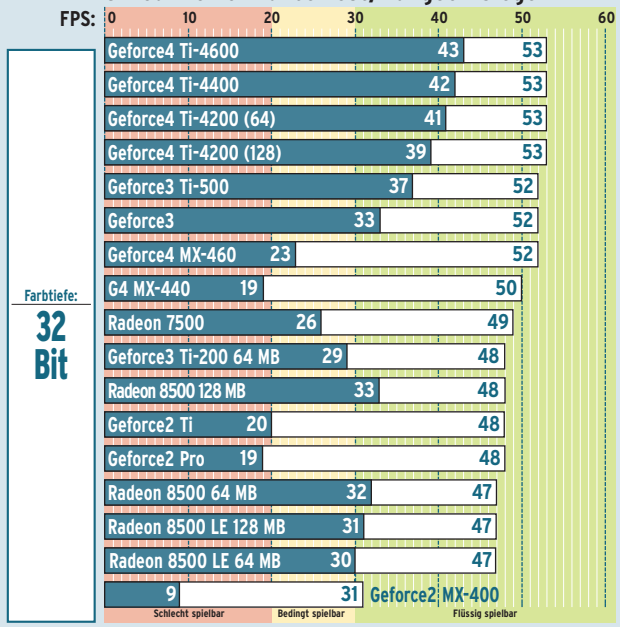
Matrox	
(0180) 5 00 23 38	
www.matrox.de	
€ 550,-	
Parhelia-512	
220 MHz/550 MHz	
Flip-Chip-Verpackung des Prozessors	
WERTUNG	*
128 MB DDR-SDRAM (3,3 ns), 128 Bit	
DVI 1, DVI 2 (+ TV-Out, + CRT)	
Lüfter, Wärmeleitfolie	
Matrox-Tools, Kalibrierungssoftware	
Gedruckt (deutsch)/3 Jahre	
Splitkabel DVI-VGA, DVI-VGA1/2, VGA/S-Video	
WERTUNG	*
4 Pixel x 4 Texel	
Vorhanden (4 Vertex Shader)	
Pixel Shader 1.3/Vertex Shader 2.0	
Surround Gaming, 40 Bit Farbtiefe	
WERTUNG	*
16 Bit: gut; 32 Bit: gut	
Übertaktung nicht möglich: FAA-16x spielbar	
48 °C/53 dB	
Sehr gute Textschärfe (Hardware-Glättung)	
WERTUNG	*
*** Keine Wertung wegen fehlender Win9x-Treiber**	

Leistung: Windows 98 SE

Legende: 1.280x1.024 | 1.024x768

Settings: Athlon XP 1.700+, Epox 8KHA+, 512 MB DDR-RAM (CAS 2.5), Win98 SE, DirectX 8.1, Detonator 28.32, Radeon 9016, Kyro 1.40, anisotropischer Filter aus

Unreal Performance Test/Dungeon Siege



- **Fazit:** Als Vergleich liefern wir Ihnen die Geschwindigkeit unter Windows 9x ohne die Parhelia-512. Das Feld liegt in *Dungeon Siege* nahe beinander, beim *Unreal* Performance Test steht die DirectX-8-Fraktion deutlich vor den DirectX-7-Beschleunigern.

V8460 Ultra Deluxe

Asus is back!

Wer sagt, Asus mache nur noch Karten mit Nvidia-Referenzdesign? Die Ultra Deluxe bietet Features satt.

Grafikkarten-Fans nahmen mit Erstaunen zur Kenntnis, dass Asus bei der Geforce4-Ti-Serie bisher nur Standardkarten veröffentlichte. Die Betonung liegt auf „bisher", denn Rettung naht mit der V8460 Ultra Deluxe.

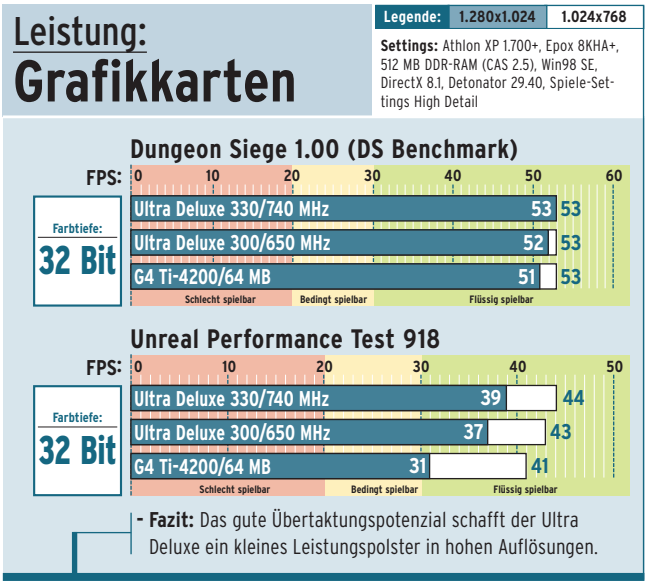
Wer bisher sehnsüchtig auf die Veröffentlichung einer satt ausgestatteten Geforce4-Ti-4600-Karte gewartet hat, der kann aufatmen. Asus liefert die V8460 Ultra in der berühmt-berüchtigten Deluxe-Version aus. Deluxe, das steht für Edelausstattung pur. Glanzstück des Paketes ist die Platine selbst mit vergoldeten Kontakten (Asus-Standard für Ti-4400/-4600) sowie einem eindrucksvollen Kupferkühler. Auf der Platinenrückseite kommt noch eine Kupferplatte hinzu, die Core und Speicher bedeckt. Um Taktfrequenzen, Temperatur und Spannung optimal aufeinander abzustimmen, verbaut Asus einen Diagnosechip auf der Karte. Mithilfe des Tools Smart Doctor in der Version 2.0 lässt sich die Ultra Deluxe dann optimal überwachen.

Anschlussseitig hat sich Asus einiges einfallen lassen. Ein spezieller Ausgang verbindet die Ultra Deluxe mit einer runderneuerten 3D-Brille, die wenig mit dem klobigen Kassengestell früherer Deluxe-Versionen gemein hat. Sie ist relativ leicht und über einen längeren Zeitraum angenehm zu tragen. Optimal wäre natürlich ein kabelloses 3D-Nasenfahrrad. Als pfiffig lässt sich das beiliegende VGA-DVI-Splitkabel bezeichnen. Angedockt an den zusätzlichen DVI-I-Ausgang, können Sie theoretisch parallel einen normalen Röhrenmonitor UND ein LCD anschließen (insgesamt also drei Monitore) – allerdings nur zum Klonen des Bildes. Interessant auch die Videokabelbox: Sie führt Video-Ein- und Ausgänge (S-Video, Composite) rund 1,5 Meter von der Karte weg; damit lassen sich auch längere Wege überbrücken.

Bei der Installation der Karte (aktueller Treiber: 29.40 für Win9x) gab es keine Probleme, die Software weist allerdings noch kleinere Mängel auf. So wollte das Auto-Update-Programm unbedingt neue Versionen des Tweak Utilities und des Smart Doctors herunterladen, obwohl beide aktuell waren. Außerdem reicht das Overclocking-Tool maximal bis 320/710 MHz – wenn Sie das volle Potenzial der Karte nutzen wollen, müssen Sie ein Tool wie den Riva Tuner verwenden.

Dass die aufwendigen Kühlungsvorrichtungen nicht bloßes Blendwerk sind, zeigen unsere Overclocking-Tests. Mit 330 MHz für den Chip- und 740 MHz effektiv für den Speichertakt (Standard: 300/650 MHz) erreichte die Redaktion neue Geschwindigkeitsrekorde. Mehr als 13 Prozent Leistungszuwachs gegenüber Standardtaktung ließen sich damit freilich nicht erreichen. Die Temperatur stieg aufgrund der starken Übertaktung lediglich um 10 Prozent an, ein Beweis für die Leistungsfähigkeit der Kupferkühlung. Auch die Lautstärke ist erträglich: Die Karte ist immerhin elf Prozent leiser als eine Standard-Ti-4600.

Fazit: Wer rund 530 Euro übrig hat und dafür eine fast perfekt ausgestattete Nvidia-Karte mit gutem Overclocking-Potenzial sucht, der landet mit der Ultra Deluxe einen Volltreffer. Wer allerdings clever aufrüsten will, kauft für mehr als 300 Euro weniger einen Beschleuniger mit Ti-4200. THILO BAYER



■ V8460 ULTRA DELUXE
Der Kupferkühler ist keine reine Zierde, sondern verhilft der Karte zu guten Übertaktungsleistungen.

PRODUKTNAME	V8460 UD
Hersteller	Asus
Info-Telefon	(02102) 9 59 90
Webseite	www.asuscom.de
Preis	€ 530,-
AUSSTATTUNG	**WERTUNG 1,1**
Speicher	128 MB DDR (2,8 ns)
Zusatzanschlüsse	Video-In/-Out, DVI, VR
Kühlung	Kupferkühler beidseitig
Sonstiges	U. a. 3D-Brille, 2 Spiele
EIGENSCHAFTEN	**WERTUNG 1,6**
3D-Pipeline	4 Pixel x 2 Texel
DirectX-8-Features	U. a. Pixel Shader 1.3
Sonstiges	Auto-Update-Progr.
LEISTUNG	**WERTUNG 1,3**
3D-Performance	Sehr gut
Overclocking	330/740 MHz
Temperatur 3D	57 °C (interne Messung)
Lautstärke	53 dB
FAZIT	**WERTUNG 1,3** Fast perfekte Ausstattung

Aopen MX-460 DVC46

Komplettpaket

Die Multimedia-Karte mit Geforce4-MX-Chip von Aopen bietet für wenig Geld zahlreiche Einsatzmöglichkeiten.

Wer mehr als „nur" eine Grafikkarte sucht, wird bei Aopen fündig – erfreulicherweise kann neben der Hard- auch die Software mithalten.

Aopen hatte vor einiger Zeit die Video Station MX400-A mit Nvidias Geforce2-MX-400-Chip im Programm. Würdiger Nachfolger ist die Geforce4 MX-460 DVC64 mit 64 MB DDR-Speicher, der 3,6 ns Zugriffszeit hat. Damit das gute Stück im Betrieb nicht zu heiß wird, verfügt die gewichtige Karte über einen massiven Kühlkörper mit 40-mm-Lüfter.

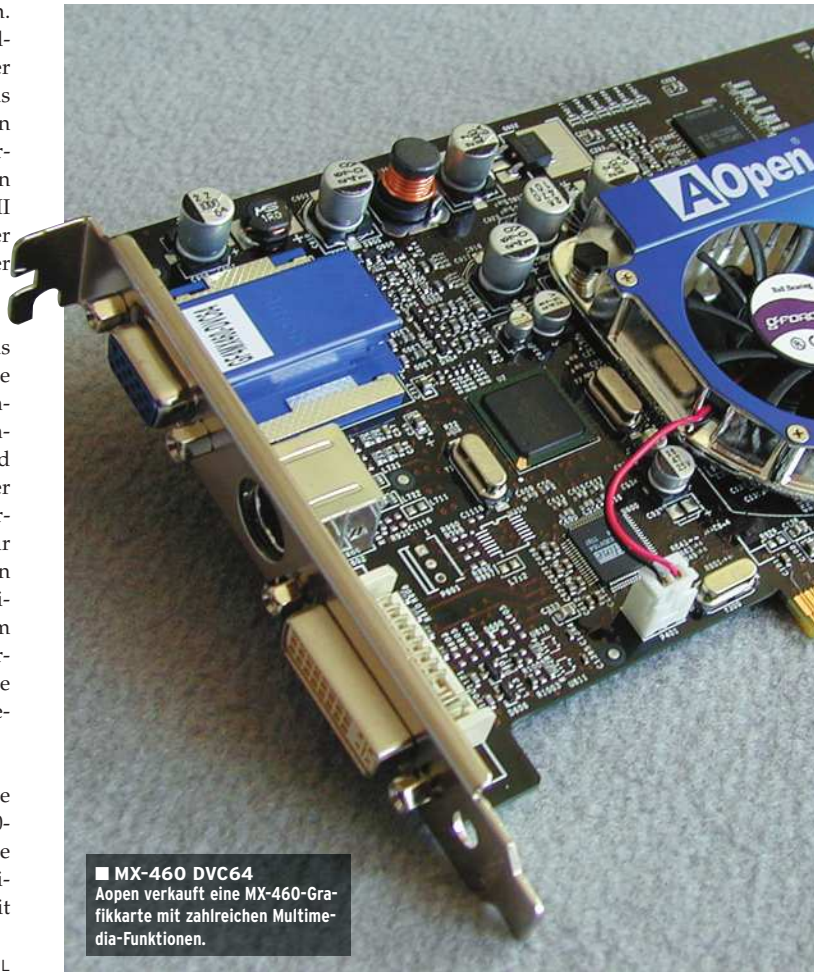
Enttäuschend ist die Installationsanleitung. Sie besteht aus einem mehrsprachigen DIN-A4-Faltblatt, das nicht ganz zur Karte passt; die dort beschriebenen Anschlüsse stimmen nicht mit denen der Karte überein. Auf der CD sucht man vergeblich nach mehr Informationen. Die Installation der Karte auf einem Windows-XP-Rechner verlief jedoch ohne jegliche Probleme, die MX-460 DVC64 war nach einem Rechner-Neustart einsatzbereit.

Im Lieferumfang befindet sich neben einem kurzen Kabeladapter für TV-Out (Composite- Cinch und S-Video) sowie Video-In (ebenfalls Composite-Cinch und S-Video) zusätzlich ein kleines Software-Paket. Neu im Aopen-Bundle ist der Power VCR 3.0 SE. Die abgespeckte Version von Cyberlinks Power VCR II Deluxe 3.0 erlaubt Ihnen, Videos über einen Videorekorder oder eine -kamera aufzunehmen, und unterstützt das Aufzeichnen von digitalen Videos mit MPEG-1-Komprimierung. Darüber hinaus können Videos in den Formaten MPEG-1 und AVI wiedergegeben werden. Wer mehrere Videodateien bearbeiten und zusammenführen möchte, kann dazu ebenfalls auf PowerVCR 3.0 SE zurückgreifen. Weiter im Lieferumfang enthalten ist der DVD-Software-Player WinDVD von Intervideo. Etwas verwunderlich ist, dass Aopen auf eine separate DVD-Player-Lösung zurückgreift. Hätte man die Vollversion von PowerVCR II Deluxe 3.0 gebundelt, wäre hier bereits der bekannte DVD-Player PowerDVD enthalten.

Wer gerne im Mehrschirmmodus arbeitet, wird sich über die Nview-Funktion freuen: Sie haben die Möglichkeit, zwei Ausgabegeräte über den VGA- und DVI-Anschluss an den Rechner anzuschließen und so im Mehrmonitorbetrieb zu arbeiten. Für den Anschluss eines zweiten VGA-Monitors benötigen Sie einen DVI-VGA-Adapter, der im Fachhandel für rund 20 Euro erhältlich ist. Alternativ können Sie auch einen Fernseher anschließen.

Leistungsmäßig steht diese Karte anderen Vertretern mit MX-460-Chip in nichts nach. Wer also eine günstige Grafikkarte mit Multimedia-Features sucht, wird mit der Aopen-Karte zufrieden sein.

Melanie Reul



■ **MX-460 DVC64**
Aopen verkauft eine MX-460-Grafikkarte mit zahlreichen Multimedia-Funktionen.

PUZZLESPIEL Die Software Power VCR bietet die Möglichkeit, mehrere Videodateien zu einem Film zusammenzufügen.

PRODUKTNAME	Geforce4 MX-460 DVC64
Hersteller	Aopen
Info-Telefon	(02102) 15 77 77
Webseite	www.aopencom.de
Preis	€ 195,-
AUSSTATTUNG	**WERTUNG 2,3**
Speicher	64 MB DDR, 3,6 ns
Anschlüsse	TV-Out, Video-In, VGA, DVI
Handbuch	Faltblatt, englisch
Sonstiges	Software-Paket, Kabelpeitsche
EIGENSCHAFTEN	**WERTUNG 2,1**
DirectX-8-Features	Emulierter Vertex Shader
Anschlussmöglichkeiten	Gut
LEISTUNG	**WERTUNG 2,0**
Installation	Einfach
Grafik	Sehr gut
Video	Gut
FAZIT	**WERTUNG 2,1**
	Multimedia-Karte mit vielen Talenten und guter Leistung.

2 i845G-Platinen im Test

Schneller i845G?

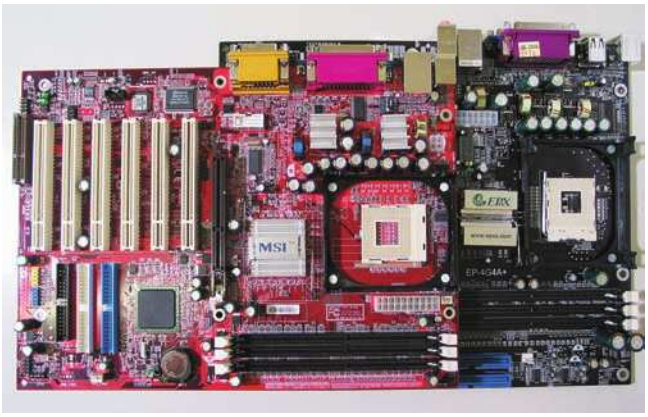
Die Gerüchteküche brodelt: Der 845G soll ein schnelleres Speicherinterface als der i845E haben.

Um Licht ins Dunkel zu bringen, haben wir zwei i845G-Platinen von Epox und MSI auf Herz und Nieren getestet. Natürlich haben wir dabei nicht die leistungsschwache Onboard-Grafik bemüht, sondern eine Geforce4 Ti-4400.

Intel preist die integrierte Grafik des 845G-Chipsatzes optimistisch als „Extreme Graphics“ an. Die Marketing-Maschinerie spart dabei nicht mit schönen Worten und beschreibt die integrierte Grafik als „Next-Generation-Technologie“ mit verbesserten visuellen Effekten. Dass der Grafikchip nur mit dem langsamen Arbeitsspeicher als Grafikkarten-RAM vorlieb nehmen muss, wird als „dynamic RAM“ schöngeschrieben.

Um aber den Chipsatz an sich auf seine Leistungsfähigkeit zu testen, haben wir beide Platinen mit einer Geforce4 Ti-4400 durch fünf verschiedene Benchmark-Tests geschickt. Dabei stellten wir fest, dass das MSI 845G Max-L beim Memory-Benchmark von Sisoft Sandra 2001 sogar die i845E-Platinen überholte. Das MSI-Board konnte den Vorsprung bei den Spiele-Benchmarks aber nicht behaupten. Hier lag es gleichauf mit dem MSI 845E Max2-BLR (i845E-Board). Etwas geringer fiel die Leistung des Epox 4G4A+ aus.

Bei der Stabilität setzte sich das MSI 845G Max-L vom Epox-Board leicht ab. Es lief mit insgesamt drei Speicherriegeln (einem doppelseitigem und zwei einseitigen Modulen) und extrem langsamen Speicher-Timings stabil. Das Epox ließ nur zwei Module bei hundertprozentig stabilem Betrieb zu. Außerdem lief das 4G4A+ selbst mit hochwertigem PC266-Markenriegel (CL2) nur mit sehr zahmen RAM-Settings fehlerfrei.



845G MAX-L & 4G4A+ Beide Platinen sind mit einem AGP-4X-Slot ausgestattet. Optional kann eine schnelle Geforce- oder Radeon-Karte eingesetzt werden.

Bei der Ausstattung ist das Epox 4G4A+ dem MSI 845G Max-L etwas überlegen. Es verfügt über einen zusätzlichen RAID-Controller und eine umfangreiche Dokumentation Auch das BIOS des 4G4A+ lässt ein paar Einstellungen mehr zu: Die Vcore-Spannung reicht beim Epox-Board von 1,4 bis 1,85 Volt, während bei der MSI-Platine nur 1,5 bis 1,8 Volt möglich sind – etwas mehr wäre für Übertakter schön gewesen.

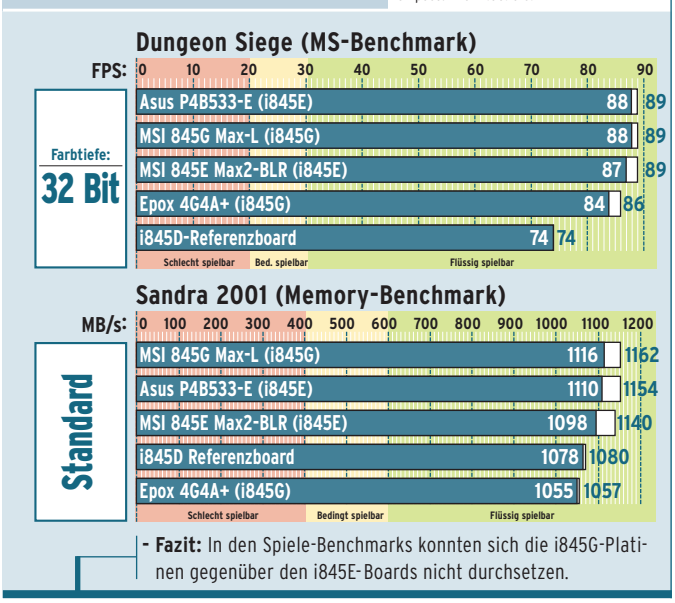
Fazit: Beide Platinen lohnen sich für Spieler nicht, da die integrierte Grafik viel zu langsam ist. Eine zusätzliche Grafikkarte sollte eingeplant werden. Das Speicherinterface unseres MSI-845G-Boards ist laut Sandras Memory-Benchmark tatsächlich etwas schneller, was sich aber in der Spiele-Praxis nicht bemerkbar macht. Greifen Sie lieber gleich zu einem i845E-Mainboard und einer Geforce4.

Oliver Haake

Leistung: i845G-Boards

Legende: 1024x768/ALU | 800x600/FPU

Settings: Intel Pentium 4/2,53 GHz, 256 MB DDR-SDRAM CL2, Geforce4 Ti-4400, Detonator 29.42, Intel Application Accelerator 2.2, Intel Chipsetdriver 4.00.1013.



- **Fazit:** In den Spiele-Benchmarks konnten sich die i845G-Platinen gegenüber den i845E-Boards nicht durchsetzen.

PRODUKTNAME	845G Max-L	4G4A+
Hersteller	MSI	Epox
Info-Telefon	(069) 40 89 30	(09241) 9 91 70
Webseite	www.msi-computer.de	www.epox.de
Preis	€ 179,-	€ 199,-
AUSSTATTUNG	WERTUNG 1,9	WERTUNG 1,6
AGP-/PCI-/ISA-Slots	AGP 4X/6/-	AGP 4X/6/-
Anschlüsse USB/IrDA/Riser	6/1/CNR	4/1/CNR
Speicherart/Anzahl Bänke	3xDDR-SDRAM	3xDDR-SDRAM
Beigepackte Software	Fuzzy Logic, PC Alert, PC-cilin	Drive Image 4.0, Part. Magic 6.0
Onboard sound	Vorhanden (AC 97)	Vorhanden (AC 97)
Sonstige Ausstattung	LAN, USB 2.0, USB-Blende	Diag-LED, RAID 0+1, LAN, USB 2.0
EIGENSCHAFTEN	WERTUNG 2,3	WERTUNG 1,6
Unterstützte DMA-Modi	DMA/33/66/100	DMA/33/66/100/133
Front Side Bus	100-233 MHz	90-200 MHz
CPU-Spannung (Schritte)	1,5/1,8 V (0,025)	1,4/1,85 V (0,025)
LEISTUNG	WERTUNG 1,5	WERTUNG 2,0
Performance	Sehr gut	Gut
Stabilität	Sehr gut	Gut
Kompatibilität	Gut	Gut
Overclocking	Gut	Gut
FAZIT	WERTUNG 1,7	WERTUNG 1,8
	Schnelle Platine mit wenig Extras	Etwas langsam, dafür gute Ausstattung

Abräumen und **sparen**

Wer jetzt beim PC-Games-Hardware-Miniabo zuschlägt, spart doppelt: den Weg zum Kiosk und Geld. Für 7,80 € gibt´s 3 Ausgaben PC Games Hardware + ein Sonderheft. Also gleich draufhalten.

PC Games Testjahrbuch 2001
Von *Aquanox* bis *Zoo Tycoon* – 240 Spiele von A-Z. Nach Genres sortiert – kritisch getestet, gerecht bewertet, opulent bebildert und ausführlich beschrieben. Nützliches Nachschlagewerk und unverzichtbarer Kaufbegleiter! Noch im Heft: zwei CD-ROMs mit spielbaren Demo-Versionen von *No One Lives Forever, Gothic, FIFA 2002, Colin McRae Rally 2.0, Desperados* u. v. m.

PC Games Hardware Athlon & Geforce
beschäftigt sich ausführlich mit den populärsten Hardwarekomponenten. Auf 72 Seiten werden alle Athlon- und Geforce-Prozessoren vorgestellt, dazu passend die besten Mainboards, Netzteile und Kühlkomponenten. Umfangreiche Praxisguides verhelfen Ihrem PC zu mehr Stabilität und Leistung. Dazu gibt es eine DVD mit 4,2 Gigabyte lebensnotwendiger Treiber und Tools.

PC Games Tipps&Tricks-Sonderheft
Guter Rat muss nicht teuer sein. Bester Beweis: das neue PC-Games-Sonderheft. Komplettlösungen, Profi-Tipps und Übersichtskarten zu aktuellen Top-Spielen. Allein über 1.500 Tipps, Cheats und Codes verteilen sich auf 100 Seiten. Mit im Heft: vier CDs randvoll mit Mods, Tools, Demos, Videos, Trailer, Editoren und zwei komplette Jahrgänge PC Games (PDF-Format).

PC Games Hardware im Abo:

- **Pünktlich**
  Keiner kriegt sie früher.
- **Praktisch**
  Lieferung per Post, Gebühr bezahlt der Verlag.
- **Prominent**
  Das Hardware-Magazin für PC-Spieler.

PC Games Hardware – TESTS TIPPS TUNING – DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

Vertrauensgarantie: Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

Coupon ausgefüllt auf eine Postkarte kleben und ab damit an: PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf. Für Österreich: Leserservice GmbH, St. Leonharder Str. 10, A-5081 Anif.
Eine Übersicht über alle Abo-Angebote finden Sie im Internet unter: www.pcgameshardware.de

JA, ich möchte das Miniabo der PC Games Hardware. Bitte senden Sie mir drei Ausgaben der PC Games Hardware + ein Sonderheft für 7,80 €!

Absender

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Wohnort

Telefonnummer (für evtl. Rückfragen)

E-Mail-Adresse (für weitere Informationen)

Gefällt mir PC Games Hardware, so muss ich nichts weiter tun. Ich erhalte das Magazin jeden Monat frei Haus zum Preis von nur € 43,20/Jahr (= € 3,60/ Ausg.); Ausland € 56,40/Jahr; Österreich € 50,20/Jahr). Versandkosten übernimmt der Verlag. Das Abo kann ich jederzeit kündigen, Geld für schon gezahlte, aber nicht gelieferte Ausgaben erhalte ich zurück. Gefällt mir PC Games Hardware wider Erwarten nicht, so gebe ich einfach nach Erhalt des Heftes kurz schriftlich Bescheid. Postkarte genügt.

Datum, 1. Unterschrift des Abonnenten

Bitte senden Sie mir folgende Prämie:

- ❒ „PC Games Testjahrbuch 2001" (Art.-Nr. 002052)
- ❒ „PC Games Hardware Athlon & Geforce" (Art.-Nr. 002068)
- ❒ „PC Games Tipps-&Tricks-Sonderheft" (Art.-Nr. 002074)

(Die Lieferung erfolgt nur, solange der Vorrat reicht)

Vertrauensgarantie:
Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

Datum, 2. Unterschrift des Abonnenten

Gewünschte Zahlungsweise des Abos:

❒ Bequem per Bankeinzug (Prämienlieferzeit ca. 3-4 Wochen)

Kreditinstitut:

Konto-Nr.

BLZ

❒ Gegen Rechnung (Prämienlieferzeit 6-8 Wochen)

COMPUTEC MEDIA AG, Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth; Vorstandsvorsitzender Christian Geltenpoth

PH MI 01

6 USB-2.0-Geräte im Test

Die nächste Generation

USB total. Mit der nächsten Entwicklungsstufe werden jetzt 480 Mbit pro Sekunde übertragen.

USB 2.0 ist den Kinderschuhen entwachsen: Die ersten Produkte mit USB-2.0-Unterstützung kommen auf den Markt. Wir haben die interessantesten Geräte für Sie getestet.

USB 1.1 ist mittlerweile die Standardschnittstelle für die gesamte Computerperipherie: Mäuse, Tastaturen, Drucker und Scanner - alle setzen auf den praktischen, seriellen USB-Anschluss. Allerdings ist USB 1.1 nicht für alle Geräte die optimale Lösung. Mit 1,5 MBit/s im Low-Speed-Modus und 12 Mbit/s im Full-Speed-Modus stößt die Schnittstelle schnell an ihre Grenzen - die schmächtigen Transferraten reichen besonders für externe Laufwerke nicht aus. Aus diesem Grund hat man den Standard USB 2.0 entwickelt: Die Schnittstelle schafft im High-Speed-Modus 480 MBit/s - das sind 80 MBit/s mehr als eine Firewire-Schnittstelle (IEEE 1394). Wenn Sie USB 2.0 in Ihrem PC verwenden wollen, haben Sie zwei Möglichkeiten: Entweder Sie setzen auf ein neues Mainboard mit integriertem USB-2.0-Controller oder Sie verwenden eine entsprechende PCI-Erweiterungskarte.

IFIRE 2 Wenn Sie die Festplatte aus dem USB-Rahmen entfernen wollen, müssen Sie auf die dahinter liegenden Kondensatoren achten.

KT3 Ultra, USB 2.0 PCI: Mainboards mit integriertem USB-2.0-Controller gibt es mittlerweile in den unterschiedlichsten Ausführungen. Stellvertretend für das große Angebot wollen wir hier das KT3 Ultra von MSI erwähnen. Es belegte in der KT333-Marktübersicht der letzten Ausgabe den zweiten Platz mit einer sehr guten Note von 1,6. Ansonsten finden Sie in den Mainboardübersichten dieser und der letzten Ausgabe aktuelle USB-2.0-Motherboards in allen Ausstattungsvariationen und für jeden Geldbeutel. Wenn Sie Ihr bewährtes Mainboard behalten, aber dennoch USB 2.0 nutzen wollen, ist eine PCI-Erweiterungskarte nötig. Als Testgerät stand uns die USB 2.0 PCI Business von Advance zur Verfügung. Die PCI-Karte bietet drei externe und eine interne Schnittstelle. Im Lieferumfang enthalten sind neben der Karte ein USB-Kabel, eine kurze Bedienungsanleitung und natürlich eine Treiber-CD. Die Installation der Karte ist relativ einfach: Die PCI Business wird sofort von Windows erkannt und mit USB-1.1-Treibern installiert. Danach müssen Sie die USB-2.0-Treiber von der CD aufspielen. Schon nach wenigen Minuten war die Karte voll einsatzbereit, im Test erwies sich die Platine als schnell und zuverlässig: Sie unterstützt alle Geschwindigkeitsmodi und ist voll USB-1.1-kompatibel. Eine Alternative kommt von der Firma Innovision. Die EIO USB 2.0 PCI (Test in Ausgabe 5/2002) besitzt mit vier USB-2.0-Anschlüssen einen mehr als die Advance-Karte. Ansonsten gleichen sich die technischen Eckdaten beider Platinen. Tipp: Wenn Sie eine USB-2.0-PCI-Karte verwenden wollen, müssen Sie den USB-Controller Ihres Mainboards deaktivieren.

Ifire 2: Externe Laufwerke nutzen den leistungsstarken USB-2.0-Anschluss optimal aus. Im Test hatten wir einen Wechselrahmen für 2,5-Zoll-Festplatten. Der Ifire 2 von Advance kann sowohl über USB als auch über Firewire angeschlossen werden. Das Gehäuse ist von einer schüt-

zenden Gummi-Manschette umgeben. Mit wenigen Handgriffen kann man diese entfernen und mit einem kleinen Schraubenzieher das Gehäuse öffnen. Für unseren Test haben wir eine IBM Travelstar 10-GB-Festplatte mit 4.200 Umdrehungen pro Minute in das Gehäuse gebaut. Der Datenträger wird von Windows ohne Probleme erkannt. Mit der mitgelieferten Treiber-CD wird der Ifire 2 installiert. Im Geschwindigkeitstest konnte der Rahmen überzeugen: Neun Sekunden dauerte der Transfer eines 100 MB großen Testverzeichnisses. Das entspricht einem Datendurchsatz von 90 MBit/s - für ein externes Laufwerk ein guter Wert. Im Praxistest sind uns noch zwei Dinge aufgefallen: Bevor Sie die Platte abziehen, müssen Sie unbedingt das Gerät deaktivieren (über ein kleines Icon links neben der Systemuhr). Der USB-Controller stürzt ansonsten ab. Ebenfalls sehr vorsichtig müssen Sie beim Ausbau der Festplatte sein: Wenn Sie die Platte zu ruckartig entfernen, verbiegen Sie die dahinter liegenden Kondensatoren.

CRX85U: Das CRX85U ist ein Kombilaufwerk mit folgenden Eigenschaften: 24fach CD-ROM, 20fach CD-R, 8fach DVD-ROM und 8fach CD-RW. Unser Test bestätigte diese Angaben: Die maximalen Leistungswerte werden in fast allen Bereichen erreicht. Die Durchschnittswerte sind allerdings etwas geringer: So liest das Laufwerk eine volle CD im Schnitt mit 17facher Geschwindigkeit aus - die Zugriffszeit liegt bei 140 Millisekunden. Kleinere Beanstandungen gab es bei unseren Brenntests: Unser Testrohling wurde nur mit 8facher Geschwindigkeit gebrannt. Dafür arbeitete das Gerät dank Sonys „Power-Burn“ sehr zuverlässig . Ebenfalls problemlos ist der Einsatz des Gerätes als DVD-Laufwerk: Die Bandbreite von USB 2.0 reicht locker aus, um einen DVD-Film ruckelfrei zu übertragen. Alles in einem ein hochwertiges Gerät ohne technische Mängel.

Smart HUB Pro: Das letzte Gerät im Test ist ein USB-2.0-HUB von Lindy. Das Gerät macht aus einem USB-Anschluss vier. Es verfügt über eine separate Stromversorgung, die jedem Anschluss maximal 500 mA Strom liefert - das sollte für alle aktuellen USB-2.0-Geräte ausreichend sein. Der HUB ist zudem voll USB 1.1 kompatibel. Installation und Betrieb des Gerätes sind absolut unproblematisch. Einzig die Treiberdiskette ist nicht mehr zeitgemäß. Eine CD wäre hier die bessere Lösung.

Fazit: Alle Geräte im Test konnten überzeugen. Besonders positiv aufgefallen sind die ausgereiften Treiber aller Probanten - selten verlief eine Marktübersicht so problemlos. Auch die volle Kompatibilität zu USB 1.1 lässt nur ein Fazit zu: USB 2.0 ist technisch ausgereift und leistungsstark. Für die Zukunft führt an diesem Standard kein Weg vorbei. KAY BEINROTH

MSI KT3 Ultra

- **AGP-/PCI-/ISA-Slots:** AGP 4x/5/-
- **Speicherart/Anzahl Bänke:** 3xDDR-RAM
- **Onboard-Sound:** Vorhanden (ALC650)
- **Sonstiges:** USB 2.0, RAID
- **Front-Side-Bus:** 100-220 MHz
- **Performance:** Gut
- **Stabilität:** Gut
- **Kompatibilität:** Gut
- **Overclocking:** Sehr gut

Hersteller: MSI
Web: www.msi-computer.de
Preis: € 174,-

Ausstattung:	1,5
Eigenschaften:	1,4
Leistung:	1,8

WERTUNG **1,6**

EIO USB 2.0 PCI

- **Anschlüsse extern:** 4
- **Anschlüsse intern:** 1
- **USB-Modi:** USB 2.0, USB 1.1
- **Treiber:** Windows 98, ME, 2000, XP
- **Extras:** -
- **Bedienungsanleitung:** Mehrsp. (deutsch)
- **Installation:** Problemlos
- **Stabilität:** Sehr gut
- **Kompatibilität:** Sehr gut

Hersteller: Extreme IO
Web: www.compuflash.org
Preis: € 40,-

Ausstattung:	2,2
Eigenschaften:	2,2
Leistung:	2,1

WERTUNG **2,1**

Advance USB 2.0 PCI Business

- **Anschlüsse extern:** 3
- **Anschlüsse intern:** 1
- **USB-Modi:** USB 2.0, USB 1.1
- **Treiber:** Windows 98SE, ME, 2000, XP
- **Extras:** USB-Kabel, zweites Slotblech
- **Bedienungsanleitung:** Mehrspr. (deutsch)
- **Installation:** Problemlos
- **Stabilität:** Sehr gut
- **Kompatibilität:** Sehr gut

Hersteller: Advance
Web: www.alternate.de
Preis: € 44,-

Ausstattung:	2,2
Eigenschaften:	2,2
Leistung:	2,1

WERTUNG **2,1**

Advance Ifire 2

- **Anschlüsse:** USB, Firewire
- **Mögliche Festplatten:** 2,5 Zoll
- **Stromvers.:** Über mitgeliefertes Netzteil
- **Treiber:** Windows 98SE, ME, 2000, XP
- **Sonstiges:** USB-Kabel
- **Abmessungen:** 91x35x153 mm
- **Gewicht:** 205 Gramm (ohne Festplatte)
- **Geschwindigkeit:** Gut
- **Stabilität:** Gut

Hersteller: Advance
Web: www.alternate.de
Preis: € 129,-

Ausstattung:	1,8
Eigenschaften:	1,8
Leistung:	2,0

WERTUNG **1,9**

Sony CRX85U

- **Anschlüsse:** USB
- **Sonstiges:** PowerDVD, B's Recorder
- **Abmaße:** 129x18x134 mm
- **Gewicht:** 230 g
- **Lesegeschw.:** 24fach CD-ROM, 8fach DVD
- **Schreibgeschw.:** 20fach CD-R, 8fach CD-RW
- **Puffer:** 8 MB
- **Gemessene Geschwindigkeit:** Gut
- **Stabilität/Zuverlässigkeit:** Gut

Hersteller: Sony
Web: www.sony.de
Preis: € 429,-

Ausstattung:	1,8
Eigenschaften:	2,3
Leistung:	2,3

WERTUNG **2,2**

Lindy USB 2.0 HUB Smart Pro

- **USB-Unterstützung:** USB 2.0, USB 1.1
- **Anschlüsse:** 1x Eingang, 4x Ausgang
- **Extras:** Status-LED
- **Stromversorgung:** Über externes Netzteil
- **Bedienungsanleitung:** Englisch
- **Leistung:** 5V, 500mA pro Port
- **Treiber:** Windows 98SE, ME, 2000, XP
- **Installation:** Gut
- **Zuverlässigkeit:** Sehr gut

Hersteller: Lindy
Web: www.lindy.de
Preis: € 89,-

Ausstattung:	1,8
Eigenschaften:	1,7
Leistung:	1,7

WERTUNG **1,7**

USB-2.0-Spezifikationen

Wir präsentieren Ihnen die technischen Details der USB-2.0-Schnittstelle im Schnelldurchlauf.

KABEL Kabel und Steckverbindungen von USB 2.0 sind voll kompatibel mit USB 1.1.

Es gibt drei Übertragungsmodi für USB-Schnittstellen: Low-, Full- und High-Speed. Bis USB 1.1 waren nur Low- und Full-Speed als Modi möglich - das entspricht Übertragungsraten von 1,5 und 12 MBit/s. USB 2.0 beherrscht jetzt auch High-Speed-Übertragungsraten und ermöglicht somit Datentransfers von bis zu 480 MBit/s. Insgesamt können über USB 2.0 127 Geräte (inklusive HUBs) miteinander verbunden werden. Dabei kann die Struktur sieben Ebenen tief kaskadiert werden. Das ganze System arbeitet Host-zentriert und entspricht somit einer Baumstruktur. Maximal fünf Meter Kabel dürfen zwischen den Geräten liegen, die gesamte Struktur sollte nicht länger als 30 Meter sein. Die Stromversorgung arbeitet mit fünf Volt bei maximal 500 mA.

Nachzügler

Notebook: Gericom Masterprice

Das Gericom Masterprice hat es leider nicht mehr in die Marktübersicht „Notebooks" in der letzten Ausgabe geschafft. Den Einzeltest reichen wir jetzt nach.

Schon beim Auspacken fällt das edle, silbergraue Design des Notebooks auf. Für Rechenleistung sorgt ein Intel Pentium 4 mit 2,0 GHz (Desktop-Variante). Die CPU wird durch den langsamen Intel-845-Chipsatz ausgebremst, dieser unterstützt zudem nur SDR-SDRAM. Der Grafikchip kommt von Ati: Es handelt sich um die mobile Variante der Radeon 7500 (M7-P) mit 64 MB Grafikspeicher. Das Bild wird auf einem 15-Zoll-LCD dargestellt, welches eine maximale Bildauflösung von 1.400x1.050 Bildpunkten unterstützt. Ohne Netzanschluss läuft das Notebook im Dauerbetrieb 100 Minuten - ein guter Wert. Das Xeron Sonic Power Pro mit einer ähnlichen Hardware-Konfiguration bringt es nur auf 70 Minuten. Das Masterprice erreicht in den Benchmarks *Serious Sam 2* (Demo: Große Kathedrale) 44 Bilder pro Sekunde und im *Unreal* Performance Test 23 fps (800x600, 32 Bit) Damit ist es langsamer als das Sonic Power Pro (*Serious Sam 2* 53 fps, *Unreal* Performance Test 30 fps). Fazit: Gericom hat mit dem Masterprice ein gutes Notebook im Programm, der langsame Hauptplatinen-Chipsatz mindert aber die Spiele-Leistung. *(ma)*

Hersteller	Gericom
Preis	€ 2.538,-
Webseite	www.gericom.com
Telefon	(0043732) 7 66 48 21
Ausstattung	2,5
Eigenschaften	1,7
Leistung	1,9
WERTUNG	2,0

INFO

- Intel Pentium 4 2,0 GHz (Desktop)
- Intel-845-Chipsatz
- 256 MB SDR-SDRAM
- Ati M7-P 64 MB DDR-SDRAM (Mobility Radeon 7500)
- 15-Zoll-Bildschirm
- Hitachi 30-GB-Festplatte
- Quanta SBW-081 Kombi-Laufwerk (8x DVD, 8x CD-R, 8x CD-RW, 24x CD-ROM)
- Firewire, 4x USB 1.1, TV-Out, PCMCIA
- 56k-Modem und 10/100-MBit-Netzwerkkarte
- Windows XP Home

GERICOM MASTERPRICE Mit vier Kilogramm ist das edle Notebook nicht gerade ein Leichtgewicht.

Edelstrom

Netzteil: Ley NTPS-350a-E

Vom simplen Stromlieferanten zum Edelkraftwerk mit Low-Noise-Charakteristik - das Ley NTPS-350a-E.

Das Ley-Netzteil besitzt eine Nennleistung von 350 Watt und eine Combined-Leistung von 185 Watt – gerade für aktuelle AMD-CPUs sollte es schon ein Netzteil mit mindestens 300 Watt Nennleistung sein. Die Combined-Power setzt sich aus der +3,3V- und +5V-Leitung zusammen – ein unterer Grenzwert für einen stabilen Betrieb stellen hier 160 Watt dar. In Sachen Leistung ist das Ley-Netzteil also völlig ausreichend dimensioniert. Absolutes Highlight ist die Verarbeitung des Netzteils und die kaum wahrnehmbare Lautstärke. In unserem schallisolierten Testraum mit 28 dB Grundlautstärke nahm diese nur um 1 dB zu, wenn man das Netzteil einschaltete. Wer ein absolutes Top-Netzteil mit ausreichend Leistung und niedriger Geräuschentwicklung haben will, ist bei Ley gut aufgehoben. *(tu)*

LEY NTPS-350A-E 350 Watt Nennleistung und absolut edles Design sind die Eckdaten des Netzteils.

Hersteller	Ley
Preis	€ 274,-
Webseite	www.ley-ecd.de
Telefon	(0211) 61 44 66
Ausstattung	1,5
Eigenschaften	1,6
Leistung	1,5
WERTUNG	1,5

Urlaubs-DVD

Software: Magix Filme auf CD und DVD

Aufnehmen, Editieren, Brennen - auf dieser bekannten Menü-Struktur basiert auch Magix Video-Software.

Mit der Software lassen sich bei „Import & Record" Videos über eine TV-Karte aufnehmen, beziehungsweise Dateien in den Formaten AVI, DV-AVI und MPEG 1+2 importieren. Unter „Edit Movie" können die Filme geschnitten und bearbeitet werden. Magix stellt hier eine große Bibliothek an Ton- und Bild-Effekten zur Verfügung, so lassen sich im Handumdrehen Lautstärke und Bildqualität optimieren. Im letzten Schritt „Make Disc" wird das Menü der DVD oder Video-CD erstellt und das gewünschte Medium gebrannt. Wer Filme auf CD/DVD nutzt, kann das Handbuch beiseite legen, auch komplexe Funktionen erschließen sich dem Anwender sofort. Fazit: Das Programm bietet von der ersten Aufnahme bis zum DVD-Authoring alles, was das videophile Spielerherz begehrt – mit einem hervorragenden Preis-Leistungs-Verhältnis. *(fm)*

FILME AUF CD & DVD Das Programm wartet mit vielen Profi-Funktionen auf.

Hersteller	Magix
Preis	€ 40,-
Webseite	www.magix.com
Telefon	(01804) 89 99 99
Ausstattung	1,6
Eigenschaften	1,9
Leistung	1,9
WERTUNG	1,9

Gemeinsam surfen

DSL-Router: Teledat DSL Router Comfort

DSL-ROUTER Die Status-Dioden geben Auskunft über angeschlossene PCs, deren Geschwindigkeit (10/100 MBit) und ob eine Verbindung mit dem Internet besteht.

Der Teledat DSL Router Comfort vereint Hardware-Router und Vierfach-Switch in einem Gerät.

Sie haben die Konfiguration von Freeware-Tools satt, um sich mit einem Mitbewohner den DSL-Zugang zu teilen? Teledat hält mit dem DSL-Router Comfort das passende Stück Hardware bereit. Das Gerät ist sowohl Router als auch 10/100-MBit-Switch und ermöglicht es, mit zusätzlichen Switches bis zu 32 PCs über ein DSL-Modem mit dem Internet zu verbinden. Obwohl das Gerät von der Telekom stammt, lassen sich damit auch die DSL-Zugänge von Fremdanbietern (zum Beispiel 1&1) nutzen. Einzige Beschränkung: Der Provider muss den Anschluss via DFÜ-Netzwerk ermöglichen. Die Konfiguration des DSL-Routers erfolgt via IP-Adresse über den Browser. Die Falk-Plan-ähnliche, eineinhalb Quadratmeter große und verständliche Kurzanleitung führt Sie in sieben Schritten zum Ziel. Nachdem der Router konfiguriert ist, lassen Sie sämtliche PCs im Netzwerk die IP-Adresse automatisch beziehen. Zudem richten Sie unter „Internet-Optionen“ den „Internet-Zugang über Netzwerk“ ein – fertig, der Surf-Spaß kann beginnen! Sobald der Router eine Internet-Anfrage, beispielsweise durch den Internet Explorer, WsFTP oder Outlook, registriert, wählt er sich automatisch ins Datennetz ein. Fazit: Einfacher und schneller kommt man kaum ins Internet – fixes Heimnetzwerk inklusive. Einziger Minuspunkt an dieser Online-Lösung ist der Preis. *(fm)*

Hersteller	Telekom
Preis	€ 230,-
Webseite	www.telekom.de
Telefon	(0800) 3 30 10 00
Ausstattung	1,5
Eigenschaften	1,8
Leistung	1,7
WERTUNG	1,7

RÜCKSEITE Die Konfiguration geht einfach von der Hand. Bis zu vier PCs können Sie direkt an den Router anschließen, für weitere werden zusätzliche Switches benötigt.

LIAN LI
ALUMINIUM PC-GEHÄUSE
lights on!
aktive blaue Beleuchtung in der Frontblende
• großes Platzangebot
• optimale Kühlung
PC-6083A Midi Tower
• 12 Laufwerkseinschübe extern: 4x 5,25", 3x 3,5" / intern: 5x 3,5"
• 4 Lüfter vormontiert (davon 2 HDD Frontlüfter über Lüftersteuerung regelbar)
• einfache Montage durch Rändelschrauben
• herausnehmbarer Mainboardschlitten und 3,5" Laufwerkskäfig
• 2 USB-Anschlüsse in der Frontblende (unterstützen USB 1.x und USB 2.0)
• 45 cm x 21 cm x 49 cm (HxBxT)
• ATX
€ 259,-
Fon: 0 18 05 - 90 50 40
Fax: 0 18 05 - 90 50 20
www.alternate.net
ALTERNATE
Hardware | Software | Entertainment

Blaumann

17-Zoll-LCD: Hercules Prophetview 920 DVI

Bisher machte sich Hercules einen Namen durch Grafikkarten. Nun möchten die Franzosen mit dem Prophetview 920 in den profitablen 17-Zoll-LCD-Markt einsteigen.

Das Design des Prophetview 920 wurde dem kleinen 520 nachempfunden. Beide sind metallicblau und verfügen über ein externes Netzteil. Der Spannungswandler lässt sich nur mit Mühe und Fingerspitzengefühl an der Unterseite des LCDs anschließen. Das Signalkabel ist leider fest mit dem Monitor verbunden. An der offenen Seite befindet sich ein DVI-Stecker, der per RGB-Adapter auch an ältere Grafikkarten passt. Dank eines Video-Eingangs können Sie das LCD auch als Monitor für Konsolen nutzen. Kontrast und Farbbrillanz des Panels sind gut, doch die Helligkeitsverteilung lässt zu wünschen übrig: Es sind deutlich weiße und dunkle Flecken auf dem Bildschirm erkennbar. Fazit: Für einen Preis von 1.120 Euro sollte man eine bessere Darstellungsqualität erwarten können. *(ma)*

PROPHETVIEW 920 DVI Der 17-Zöller erreicht eine Reaktionszeit von 25 ms.

Hersteller	Hercules
Preis	€ 1.120,-
Webseite	www.hercules.de
Telefon	(09123) 9 65 80
Ausstattung	2,8
Eigenschaften	2,3
Leistung	1,9
WERTUNG	2,2

Bastler-Werkzeug

Werkzeug: Alternate Toolkit Standard

Basteln oder Schrauben – egal wie Sie es nennen, es kommt nur auf das richtige Werkzeug an: Wir haben das Alternate Toolkit Standard für Sie gestestet.

ALTERNATE TOOLKIT STANDARD Der Reißverschluss über drei Seiten ermöglicht ein komfortables Aufklappen.

Der Versandhändler Alternate bietet ab sofort drei spezielle Werkzeugsets für PC-Bastler an. Die Standard-Variante hat den Weg in unser Testlabor geschafft und musste sich gegen unser teures Profiwerkzeug bewähren. Im Alternate Toolkit Standard befinden sich Flachzange, Seitenschneider, Kreuzschlitz- und Schlitzschraubendreher, Klemmhalter, Chip-Zange, Taschenlampe mit dazugehörigen Batterien, Ratsche und Bits. Dabei sind auch fünf Torx-Bits in den Größen 10 bis 30. Die Qualität des Sets ist insgesamt ordentlich, Vollprofis schwören eher auf Einzelwerkzeuge. Fazit: Mit dem Toolkit Standard hat der Anwender für fast alle Situationen beim Rechnerbau das richtige Werkzeug zur Hand. *(ma)*

Hersteller	Alternate
Preis	€ 24,-
Webseite	www.alternate.de
Telefon	(01805) 90 50 40
Ausstattung	2,0
Eigenschaften	1,9
Leistung	2,0
WERTUNG	2,0

Heim für mobile Festplatten

Zubehör: Duo-Rack

Der Duo-Rack ist mehr als nur ein herkömmlicher Festplatten-Wechselrahmen. Wir haben ihn in unserem Testlabor genauer untersucht.

Optik und Verarbeitung des neuen Festplatten-Wechselrahmens machen einen guten Eindruck. Das insgesamt knapp 1,2 Kilogramm wiegende Gehäuse besteht zum Großteil aus Aluminium und ist relativ stabil gebaut. Durch die Tiefe von 25 Zentimetern kann es in kleineren Towern allerdings zu Platzproblemen kommen. Ebenfalls erwähnenswert: Die vorliegende Version ist vorerst nur für IDE-Festplatten konzipiert. An der Vorder- und Rückseite befinden sich zwei kleine Lüfter, welche die massiven Kühlrippen oberhalb der Festplatte ventilieren. Durch die gute Wärmeabfuhr können problemlos Festplatten mit 7.200 Umdrehungen pro Minute und mehr betrieben werden. Die Temperatur unserer Testfestplatte sank von 44 auf 40 Grad. Leider sind die beiden Lüfter nicht besonders leise: Wir maßen einen Schalldruck von knapp 58 Dezibel im Vergleich zu 43 Dezibel ohne aktive Kühlung. Fazit: Mit einem Preis von 59 Euro ist der Duo-Rack zwar kein Schnäppchen, aber wer ohnehin einen Wechselrahmen benötigt und auf eine gute Kühlung der Festplatte angewiesen ist, kann bedenkenlos zugreifen. *(tu)*

GERÄUSCHQUELLE Die zwei Lüfter im Inneren des Gehäuses sorgen zwar dafür, dass die Festplatte nicht zu heiß wird, erzeugen aber auch entsprechenden Lärm.

Hersteller	com-discount GmbH
Preis	€ 59,-
Webseite	www.com-discount.de
Telefon	(089) 66 67 65 00
Ausstattung	1,8
Eigenschaften	2,0
Leistung	1,9
WERTUNG	1,9

gramm.de

STAR WARS
EPISODE II

NOKIA
3410

Find your Force

Er ist berufen. Ehrenhaft. Diszipliniert.
Er ist ein Lehrmeister. Du auch?
Erlebe Obi-Wan Kenobi in Star Wars Episode II. Im Kino. Den passenden Look für dein Handy gibt's unter www.nokia.de/findyourforce.
Dort kannst du auch das Nokia 3410 Mobiltelefon kennen lernen.
Der Spielpartner mit Bild-Betrachter, Bild-Editor, tollen Xpress-on™ Art-Covern und vielem mehr.

Club NOKIA

Du schaust dir Kinofilme nicht einfach nur an. Du erlebst sie mit. Werde Mitglied im Club Nokia und erlebe Star Wars-Bildschirmgrafiken und -Klingeltöne. Einfach preisgünstig herunterladen unter www.club.nokia.de

NOKIA
CONNECTING PEOPLE

Copyright © 2002 Nokia Corporation. Alle Rechte vorbehalten. Nokia und Nokia Connecting People sind eingetragene Marken der Nokia Corporation. Xpress-on™ ist eingetragene Marke der Nokia Corporation. Die Spezifikationen können sich ohne besondere Vorankündigung ändern. Einige Funktionen sind netzabhängig. Fragen Sie bitte Ihren Netzbetreiber und/oder Diensteanbieter nach den verfügbaren WAP- und anderen Diensten. Die Verfügbarkeit bestimmter Produkte und Leistungen kann je nach Region variieren. Wenden Sie sich bitte an einen Nokia Vertragspartner in Ihrer Nähe. Manche Dienste sind gebührenpflichtig. Alle STAR WARS-bezogenen Inhalte © 2002 Lucasfilm Ltd. Alle Rechte vorbehalten. Autorisierte Verwendung.

www.nokia.de/findyourforce

Erschwinglich

Sockel-A-Mainboard: DFI AD75

DFI rückt mit dem neuen KT333-Mainboard AD75 im Low-Budget-Segment nach und übt Druck auf den Konkurrenten QDI aus.

Das AD75 ist rund 10 Euro teurer als unser Preis-Leistungs-Favorit, das Kudoz 7E/333-A von QDI. Das liegt zum einen an der geringfügig besseren Ausstattung, da das AD75 über eine zusätzliche USB-Blende und eine umfassende Dokumentation verfügt. Zum anderen ist das BIOS für eine Low-Cost-Platine sehr umfangreich. Der Front-Side-Bus kann in Ein-MHz-Schritten bis 166 MHz getaktet werden und die CPU-Spannung lässt sich von 1,5 Volt auf maximal 1,85 Volt setzen. 2,0 Volt wären als Obergrenze besser gewesen, um die Stabilität übertakteter CPUs zu verbessern. Auch die Einstellungsmöglichkeiten der RAM-Timings geben vergleichsweise viel Spielraum für Experimente. Neben den Grund-Einstellungen wie der CAS Latency können Sie das Bank-Inteleaving oder die SDRAM Command Rate einstellen. Bei den Stabilitätstests hat das AD75 für eine kleine Überraschung gesorgt: Selbst bei komplett bestückten RAM-Slots und Modulen verschiedener Hersteller lief es sehr beständig. Selbst das RAM-intensive *Dungeon Siege* stürzte nicht ab – im Gegensatz zu vielen Kandidaten im letzten Mainboard-Test. *(oh)*

Hersteller	DFI
Preis	€ 130,-
Webseite	www.dfi.com
Telefon	(0421) 5 65 68 18
Ausstattung	2,5
Eigenschaften	2,6
Leistung	1,8
WERTUNG	2,1

DFI AD75
Viel Leistung für wenig Geld: Das DFI-KT333-Board bietet für 130 Euro alle wichtigen Features.

Datenrettung

Software: Powerquest Drive Image 2002

Das neue Drive Image 2002 ist da! Jetzt können Sie noch komfortabler Ihre Daten sichern und wiederherstellen.

Das Grundprinzip von Drive Image ist einfach: Daten einer Partition werden als große Datei auf einem anderem Laufwerk abgelegt. Falls die zuvor gesicherte Partition durch Viren oder Softwarefehler beschädigt wird, kann das Image zurückgespielt werden. Drive Image 2002 sichert auf Zip, Jaz, CD-R/W-, Netzlaufwerk oder andere Partitionen. Damit die Daten auch auf das gewünschte Medium passen, können Sie die Image-Datei auftrennen oder komprimieren. Falls die Bootpartition zerstört wird, ist der Rechnerstart immer noch über spezielle Startdisketten möglich, die Sie bei der Installation anlegen müssen. Im Praxis-Einsatz fällt die einfache Oberfläche des neuen Programms auf, die selbst für Anfänger leicht zu verstehen ist. Powerquest Drive Image 2002 ist ein würdiger Nachfolger der Version 5.0. *(ma)*

DRIVE IMAGE 2002 Die Image-Dateien können auch mit einem Kennwort vor Datendieben geschützt werden.

Hersteller	Powerquest
Preis	€ 79,-
Webseite	www.powerquest.com/de
Telefon	(089) 3 74 09 20
Ausstattung	1,9
Eigenschaften	2,0
Leistung	1,7
WERTUNG	1,8

Kontrastmeister

17-Zoll-Röhrenmonitor: Samsung Syncmaster 765MB

Iiyama hat es vorgemacht: Mit Highbrightness soll der Monitor zum Fernseher werden. Nun präsentiert auch Samsung einen Monitor mit Aufhellungstechnik.

Die im Syncmaster 765MB eingesetzte Bildtechnik Magicbright erkennt automatisch die Anwendung und passt die Helligkeit entsprechend an. Zusätzlich bietet Magicbright die drei Vorwahlstufen Text, Internet und Unterhaltung, falls die Automatik den Wünschen des Anwenders nicht gerecht wird. Die zusätzliche „Highlightzone"-Funktion entdeckt automatisch Videodarstellungen und erhöht die Helligkeit in diesem Bildschirmbereich. Der kompakte 17-Zoll-Monitor erreicht eine Horizontalfrequenz von 85 Kilohertz. Mit einem Preis von 270 Euro liegt der Bildschirm am oberen Ende des 17-Zoll-Preissegments, aber unter den Geräten mit Helligkeitsverbesserungstechnik im Mittelfeld - fast schon ein Preistipp. *(ma)*

SYNCMASTER 765MB Die Lochmasken-Bildröhre des Monitors ist leicht gewölbt.

Hersteller	Samsung
Preis	€ 270,-
Webseite	www.samsung.de
Telefon	(01805) 12 12 13
Ausstattung	2,9
Eigenschaften	2,6
Leistung	1,9
WERTUNG	2,2

Lüfterpower satt

Grafikkarte: Creative 3DB 4 Titanium 4200

Creative bietet nun auch eine Geforce4-Ti-4200-Grafikkarte an, die dank des hochwertigen Speichers ganz oben mitspielt.

Creative setzt bei der 3D Blaster 4 Titanium 4200 neben MSI auch auf einen leistungsstarken Lüfter, der ansonsten nur bei Ti-4400-/Ti-4600-Modellen zum Einsatz kommt. Leider ist der Lüfter mit rund 54 dB sehr laut und nichts für Silent-PCs. Trotz des leistungsstarken Lüfters konnten wir die Grafikkarte nur von 250 auf 290 MHz übertakten, ohne dass es zu Systemabstürzen gekommen wäre. Dafür lief der hochwertige DDR-Speicher (64 MB, 3,6 ns) mit stolzen 620 MHz. Neben einem Anschlusskabel für den TV-Ausgang gehören noch die zwei Spiele *E-Racer* und *Incoming Forces* von Rage zum Lieferumfang. Leider hat es Creative versäumt, noch einen DVI-VGA-Adapter mitzuliefern. Für 259 Euro hätte man so einen Adapter durchaus erwarten können. *(dw)*

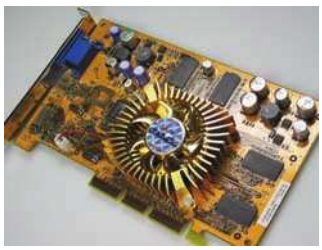
3D BLASTER Die Creative-Karte ist baugleich mit der MSI-Platine.

Hersteller	Creative
Preis	€ 259,-
Webseite	europe.creative.com
Telefon	(0800) 1 81 51 01
Ausstattung	2,1
Eigenschaften	1,7
Leistung	1,6
WERTUNG	1,7

Gut übertaktbar

Grafikkarte: Prolink Pixelview Geforce4 Ti-4200

Prolink hat eine preisgünstige Geforce4-Ti-4200-Platine im Angebot, die ohne jeglichen Schnickschnack auskommt.



PIXELVIEW TI-4200 Die Ausstattung ist extrem sparsam, die Leistungswerte der Karte sind aber sehr ordentlich.

Um den Preis möglichst niedrig halten zu können, hat Prolink auf eine umfangreiche Ausstattung verzichtet. Nicht einmal den standardmäßigen DVI-Anschluss für LCDs hat man verbaut. Bei dem Lüfterdesign setzt Prolink auf einen optisch ansprechenden Lüfter, der relativ leise ist und eine zufriedenstellende Kühlleistung bringt. Die wahren Stärken dieser Grafikkarte zeigten sich bei den Overclocking-Versuchen. So gelang es uns, den Grafikchip um 60 MHz zu übertakten, während der 64 MB DDR-Speicher mit 4 ns auf 610 MHz übertaktet werden konnte, ohne dass es zu Stabilitätsproblemen gekommen wäre. Das tröstet über die Tatsache hinweg, dass der Grundspeichertakt der Karte nur bei effektiv 500 MHz liegt (normal: 513 MHz). *(dw)*

Hersteller	Prolink
Preis	€ 203,-
Webseite	powertech-electronics.de
Telefon	(02102) 4 39 70
Ausstattung	2,6
Eigenschaften	1,7
Leistung	1,6
WERTUNG	1,8

Hol dir Star Wars aufs Handy.

Find your Force! Du kannst den Look deines Nokia Mobiltelefons deinen Wünschen mühelos anpassen. Geh einfach auf www.club.nokia.de. Von dort kannst du gegen Club Nokia Credits, die virtuelle Währung im Club Nokia, neue Klingeltöne und Bildschirmgrafiken auf dein Handy herunterladen.*

Bildmitteilungen

Betreiberlogos

Klingeltöne

Titelmelodie:	Marsch:
STAR WARS MAIN TITLE	THE IMPERIAL MARCH

Diese Leistungen gibt es exklusiv für Mitglieder im Club Nokia. Wenn du ein Nokia Mobiltelefon besitzt, aber noch nicht Mitglied im Club bist, dann solltest du dich jetzt kostenlos anmelden. So machst du noch mehr aus deinem Nokia Mobiltelefon. Club Nokia freut sich auf dich unter www.club.nokia.de

*Die folgenden Nokia Geräte unterstützen Bildmitteilungen, Betreiberlogos und Klingeltöne: Nokia 3210, 3310, 3330, 3410, 3510, 5210, 5510, 6210, 6250, 6310, 6310i, 6510, 7650, 8210, 8310, 8850, 8890, 8910 Mobiltelefone. Nokia 6110, 6130, 6150, 7110, 8810 Mobiltelefone und Nokia 9110i Communicator, 9210 Communicator, 9210i Communicator unterstützen Betreiberlogos und Klingeltöne. Nokia 5110 und 5130 Mobiltelefone unterstützen Betreiberlogos, Nokia 8110i Mobiltelefone und 9000i Communicator unterstützen Klingeltöne.

Copyright © 2002 Nokia Corporation. Alle Rechte vorbehalten. Nokia und Nokia Connecting People sind eingetragene Marken der Nokia Corporation. Die Spezifikationen können sich ohne besondere Vorankündigung ändern. Einige Funktionen sind netzabhängig. Fragen Sie bitte Ihren Netzbetreiber und/oder Dienstanbieter nach den verfügbaren WAP- und anderen Diensten. Die Verfügbarkeit bestimmter Produkte und Leistungen kann je nach Region variieren. Wenden Sie sich bitte an einen Nokia Vertragspartner in Ihrer Nähe. Manche Dienste sind gebührenpflichtig. Alle STAR WARS-bezogenen Inhalte © 2002 Lucasfilm Ltd. Alle Rechte vorbehalten. Autorisierte Verwendung.

www.club.nokia.de

Club NOKIA

Rotations-Künstler

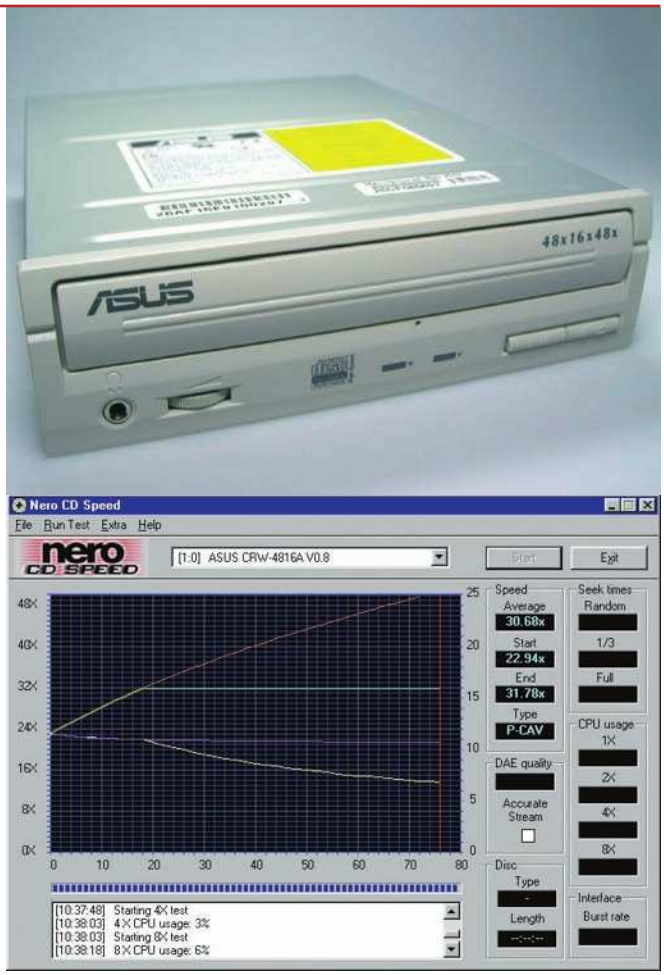
CD-RW-Brenner: Asus CRW-4816A

Im Kampf um die Geschwindigkeitskrone werden die Hersteller nicht müde, die Silberlinge immer schneller rotieren zu lassen. Asus präsentiert den ersten 48fach-Brenner.

Nachdem uns rechtzeitig zur CeBIT der erste 40fach-Brenner von Plextor erreichte, legt Asus nach und stellt den ersten 48fach-Brenner vor. Der CRW-4816A beschreibt CD-Rs mit 48facher und CD-RWs mit 16facher Geschwindigkeit. Damit im Eifer des Gefechts nichts anbrennt, ist das Laufwerk mit Flextralink ausgerüstet – einem Mechanismus von Asus, der Fehlbrände vermeiden soll. Unterstützt wird Flextralink durch einen 2.048 Kilobyte großen Cache. Positiv: Das Laufwerk ist Mount-Rainier-kompatibel (wir berichteten in Ausgabe 07/02, Seite 118). Im Praxistest setzt der Asus-Brenner mit einer Schreibdauer von 2:29 Minuten für einen CD-R-Rohling (5:14 Minuten für eine CD-RW) neue Maßstäbe – bisher der schnellste Brenner in unserem Testlabor.

Dem Paket liegen neben einer CD-R und einer CD-RW auch das aktuelle Nero 5.5.8.0 bei. Die beigepackten Rohlinge sind übrigens dringend erforderlich, um die volle Geschwindigkeit des Brenners zu nutzen – bei minderwertigen Rohlingen reduziert der Brenner selbstständig die Brenngeschwindigkeit. Mit älteren Nero-Versionen arbeitet der Brenner übrigens nicht zusammen. *(dh)*

Hersteller	Asus
Preis	€ 159,-
Webseite	www.asuscom.de
Telefon	(02102) 9 59 90
Ausstattung	2,4
Eigenschaften	1,5
Leistung	1,6
WERTUNG	1,7



NERO Mit schlechten Rohlingen ist bei 32facher Brenngeschwindigkeit Schluss, während mit dem Asus-Rohling die volle Geschwindigkeit des Brenners erreicht wird.

Nur vom Feinsten

Komplettsystem: Midos-Computer Meteor Runner

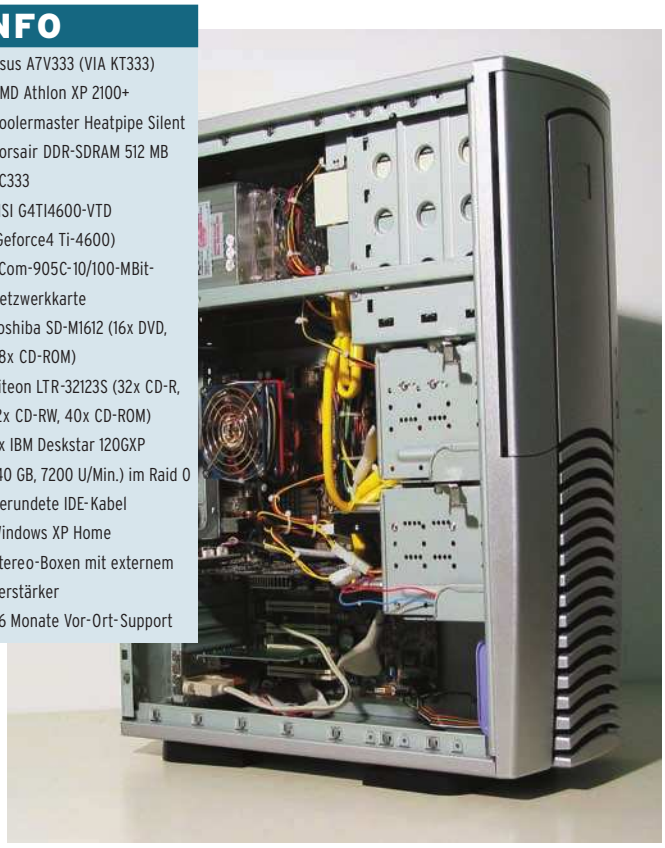
Viele Hersteller von Komplett-PCs ringen um die Gunst des potenziellen Käufers – die Firma Midos-Computer will den Kunden mit perfekt abgestimmten Komponenten für sich gewinnen.

Bewährtes gleich zu Beginn: Das Gehäuse des Meteor Runner ist ein alter Bekannter und belegte in unserer Marktübersicht ATX-Gehäuse (Ausgabe 02/2002) den ersten Platz. Bei Midos-Computer wird allerdings ein 400-Watt-Netzteil von Leadman eingesetzt, welches sich durch hohe Leistung und geringe Geräuschentwicklung auszeichnet. Im Inneren des PCs arbeitet ein Athlon XP 2100+ auf einem Asus-Mainboard mit KT333-Chipsatz. Die CPU wird von üppigen 512 MB DDR-SDRAM unterstützt. Für kurze Ladezeiten sorgen zwei IBM-Festplatten im Raid-0-Verband, die zusammen eine Kapazität von 80 Gigabyte zur Verfügung stellen. Abgerundet werden die schnellen Komponenten durch eine G4TI4600-VTD (Geforce4 Ti-4600) von MSI. So erreicht der Rechner in *Serious Sam 2* (Große Kathedrale) 73 Bilder pro Sekunde und im *Unreal*-Performance-Test 49 fps (1.024x768, 32 Bit) – sehr gute Werte. Alles in allem ist der PC von Midos mit knapp 2.500 Euro nicht billig, doch Leistung und umfangreiches Support-Konzept rechtfertigen den Preis. *(ma)*

Hersteller	Midos-Computer
Preis	€ 2.470,-
Webseite	www.midos-computer.de
Telefon	(02237) 97 17 85
Ausstattung	1,7
Eigenschaften	1,6
Leistung	1,6
WERTUNG	1,6

INFO

- Asus A7V333 (VIA KT333)
- AMD Athlon XP 2100+
- Coolermaster Heatpipe Silent
- Corsair DDR-SDRAM 512 MB PC333
- MSI G4TI4600-VTD (Geforce4 Ti-4600)
- 3Com-905C-10/100-MBit-Netzwerkkarte
- Toshiba SD-M1612 (16x DVD, 48x CD-ROM)
- Liteon LTR-32123S (32x CD-R, 12x CD-RW, 40x CD-ROM)
- 2x IBM Deskstar 120GXP (40 GB, 7200 U/Min.) im Raid 0
- Gerundete IDE-Kabel
- Windows XP Home
- Stereo-Boxen mit externem Verstärker
- 36 Monate Vor-Ort-Support



MIDOS-COMPUTER METEOR RUNNER Der Komplett-PC von Midos-Computer wird mit dem preisgekrönten CS601-Gehäuse ausgeliefert.

frozen-silicon.de

phone: 0180-5-FROZEN Mo - Fr: 10:00 - 17:00 h (0180-5-376936)

Jetzt online bestellen:

Frozen Silicon - High Performance: *mit über 3 Jahren Markterfahrung zählen wir in der noch jungen Branche für Overclocking, Tuning und Gamerzubehör bereits zu den etablierten Unternehmen. Namhafte Hersteller geben uns als autorisierter Distributor das Vertrauen in den Vertrieb Ihrer Produkte in Deutschland und zehntausende Kunden sind von Qualität und Service überzeugt. Wir führen stets aktuelle Produkte und neue Technologien, unsere Artikel werden ständig von Hardwaresites und Computer-Magazinen getestet und geprüft. Bestellen auch Sie über unseren sicheren Online-Shop oder rufen Sie uns an.* ***Wir freuen uns auf Sie!***

Bestseller & Neuheiten

That's Noblesse. Design trifft Funktion

Dunkelblau spiegelnde Frontblende, schwarz glänzendes Bedienfeld und so edle Formen: erstmalig in Deutschland und exclusiv bei Frozen Silicon präsentiert sich das Noblesse: Ein echtes Designgehäuse mit ausgezeichneten inneren Werten. Es bietet Platz für bis zu 11 Laufwerke (7x3,5",4x5,25"") und muß sich auch im Wohnzimmer oder Chefbüro nicht weit unter dem Schreibtisch verstecken.

Noblesse Midi : EUR 79,90
(ohne Netzteil)

Light it Up! Kaltkathodenleuchtkit

Diese Kaltlichtkathodenlampen sind der optische Aufheller für Ihr PC-Gehäuse! Gegenüber Neonröhren besitzen sie einige Vorteile: die Lichtausbeute ist wesentlich höher, der Durchmesser der Röhre kann geringer ausfallen und zudem ist die Lebensdauer der Kaltlicht-kathode um ein Vielfaches länger als bei herkömmlichen Neonröhren. Komplettes Set mit Einbaumaterial und Schalter in Blau, Grün, Rot etc.

CCF Light Kit : EUR 32,90
(auch in Blau, Grün, Rot u. a. Farben)

MP3Player mit Sender MP Gio 64MB

Der MP Gio vereint kompaktes und edles Design mit innovativer Technik und Funktionsvielfalt. Im Gegensatz zu gewöhnlichen Playern besticht der MP Gio durch Portabilität, Qualität und Handhabung. Einzigartig ist die FM-Sendefunktion. Hierdurch wird eine kabellose Wiedergabe der Titel über alle herkömmlichen FM-Empfänger wie z.B. Autoradios und Receiver ermöglicht.

MP Gio 64 MB : EUR 245,00
(komplettes Set mit Remote, Akku netc.)

Stabil und leise Antec *True*Power

Die brandneuen TruePower ATX Netzteile von Antec setzen einen neuen Standard in Leistung und geringer Geräuschentwicklung. Technologien wie Dedicated Output, Voltage Feedback und Antec Low Noise Technology markieren Neuentwicklungen, die zu maximaler Leistung bei einzigartiger Stabilität und gleichzeitig geringer Geräusch-entwicklung beitragen.

Antec True380W : EUR 109,90
(auch als 430, 480 und 550W lieferbar)

Festplatten einfach kühlen und wechseln

Dieser Festplattenkühler aus Aluminium ist auch gleichzeitig ein sehr stabiler Wechselrahmen für IDE Festplatten bis ATA 100. Gleich 3 kugelgelagerte Lüfter mit 40 mm Durchmesser sorgen für eine optimale und trotzdem leise Kühlung von Festplatten bis 10.000 U/min.

Wechselrahmen Aluminium : EUR 34,90

Power ohne Basteln

Der TAK68 ist der große Bruder unseres ultraleisen Bestsellers TAK58 von GlobalWIN.Die gleiche geniale Klammer kommt hier zum Einsatz, die den Einsatz eines Werkzeuges völlig überflüssig macht. Klammer einhängen, mit der Handschraube festziehen, fertig! Und die Kühlleistung: Hervorragend!

GlobalWIN TAK68 : EUR 35,90

Mehr Produkte und aktuelle Preise finden Sie im hinteren Heftteil und natürlich in unserem Online-Shop unter www.frozen-silicon.de. Händleranfragen willkommen!

Dies ist nur ein sehr kleiner Auszug aus unserem umfangreichen Produktsortiment, unter www.frozen-silicon.de finden Sie noch mehr Produkte und Ideen zum Thema Übertakten, Tuning und Hardwareoptimierung. Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer. Zahlung per American Express, Eurocard, Mastercard, VISA, Nachnahme oder Vorkasse möglich. Versandkosten nur EUR 7,50 pro Bestellung für Lieferungen innerhalb Deutschlands. Wir liefern nach ganz Europa, für Lieferungen ins Ausland erfragen Sie bitte die aktuellen Versandtarife. Dieses Angebot ist freibleibend und unverbindlich vorbehaltlich Druckfehlern und Irrtümern. Aufgrund der frühzeitigen Drucklegung sind die aktuellen Tagespreise im Onlineshop maßgeblich. Es gelten ausschließlich unsere AGB, die Sie unter www.frozen-silicon.de einsehen können, alternativ senden wir Ihnen diese auch gern zu.

Frozen Silicon · Nikolaus-Otto-Str. 3 · 30989 Gehrden · Fax: 05108-642020 · info@frozen-silicon.de

INFO

- Inno BD-7300D (VIA KT266A)
- AMD Athlon XP 2000+
- Inno Kupferkühler
- Infineon 256 MB DDR-SDRAM PC266
- Inno3D GF4 Ti-4200 (128 MB DDR-RAM)
- Toshiba SD-M1612 (16x DVD, 48x CD-ROM)
- Inno EIO UDMA 133 RAID-Controller
- No-Name RW-321248 (32x CD-R, 12x CD-RW, 48x CD-ROM)
- 2x Maxtor Diamondmax D540X (40 GB, 7.200 U/Min.) im Raid 0
- Inno EIO USB-2.0-Controller
- InnoAX 5.1 DV Soundkarte (Firewire, EAX)
- Gerundete IDE-Kabel

AMD INNOTHT-LINE Alle PCI-Steckplätze sind schon belegt, doch die gute Ausstattung lässt die fehlende Erweiterbarkeit durch zusätzliche Steckkarten verschmerzen.

Aus einer **Hand**

Komplettsystem: Innovision AMD InnoTHT-Line

Innovision stellt Grafik- und Soundkarten, CPU-Kühler und Mainboards her. Nun fehlen nur Gehäuse, Laufwerke und ein Prozessor – fertig ist das eigene Komplettsystem.

Hardware-Hersteller Innovision bietet auch ein preiswertes Komplettsystem speziell für Spieler an. Im PC mit dem Namen AMD InnoTHT-Line schlägt ein AMD-Herz mit 1,67 GHz Taktfrequenz (XP 2.000+). Ein Speicherriegel mit 256 MB DDR-SDRAM von Infineon sitzt auf dem Inno-Mainboard mit K266A-Chipsatz von VIA. Von den fünf vorhandenen PCI-Steckplätzen sind alle belegt: Soundkarte (2 Slots), USB-2.0-, RAID-Controller, Netzwerkkarte. Ebenfalls von Innovision stammt der CPU-Kühler, der allerdings etwas laut ist. Zwei Maxtor-Festplatten im Raid-0-Verband ermöglichen kurze Ladezeiten in Spielen, sie ergeben zusammen eine Kapazität von 80 Gigabyte. Für schnelle 3D-Leistung sorgt eine Geforce4 Ti-4200 (auch von Innovision): In *Serious Sam 2* (Demo: Große Kathedrale) werden 60 Bilder pro Sekunde und im *Unreal*-Performance-Test 48 fps erreicht (1.024x768, 32 Bit). Nur der PC von Midos (Test auf Seite 52) ist geringfügig schneller. Fazit: Das Komplettsystem glänzt mit Leistung und guter Ausstattung und kostet nur 1.160 Euro. Das lässt die mangelnde Erweiterbarkeit verschmerzen. *(ma)*

Hersteller	Innovision
Preis	€ 1.159,-
Webseite	www.thtech-computer.de
Telefon	(06441) 44 38 26
Ausstattung	2,0
Eigenschaften	1,6
Leistung	1,7
WERTUNG	1,7

Blitzlichtgewitter

Aufnahmetisch: Kaiser-Fototechnik TopTable

Die Wörter „verwaschen, farbstichig, stumpf" kennen Fotografen nicht nur aus der Waschmittelwerbung. Schafft der Toptable von Kaiser-Fototechnik Abhilfe?

Ob Hobbyfotografen oder Digitalkamera-Profis: An perfekt ausgeleuchteten Bildern hat jeder Interesse. Die Lösung ist ein Aufnahmetisch wie der von Kaiser-Fototechnik. Die Einzelteile der Fotowanne sind sehr gut verpackt und nach dem ersten Aufbau als hochwertig zu erkennen. Auf dem Gestell ist eine Milchplexiglasscheibe montiert, die als Ablagefläche für Foto-Objekte fungiert. Ein Schwenkarm für eine Kamera ist ebenfalls im Paket. Dieser kann wahlweise am Tisch oder Gestell montiert werden. Dem flexiblen Arm fehlt ein von Stativen her bekannter Schnellverschluss, so dass der häufige Auf- und Abbau der Kamera schwer fällt. Ein Pluspunkt sind die zwei sehr leicht zu justierenden 6.000-Kelvin-Lampen, welche die Fotofläche in ein neutrales Normlicht tauchen. Durch die zwei bis zu 45 Grad schwenkbaren Lampenhalterungen können mittelgroße Objekte mit ein paar Handgriffen optimal ausgeleuchtet werden. Unerwünschter Schattenwurf auf den Motiven gehört somit der Vergangenheit an. Fazit: Zu einem fairen Preis bekommen sowohl Hobby- als auch semiprofessionelle Fotografen ein hochwertiges Set zur Objekt-Fotografie. *(ss)*

Hersteller	Kaiser-Fototechnik
Preis	€ 500,-
Webseite	www.kaiser-fototechnik.de
Telefon	(06281) 40 70
Ausstattung	1,8
Eigenschaften	1,7
Leistung	1,5
WERTUNG	1,6

FOTOTISCH Dem Normlicht sei Dank – Objekte kleiner bis mittlerer Größe finden auf der Plexiglasscheibe ihren gut ausgeleuchteten Platz.

Coole Köpfe kaufen

bei

OC-Card.de

Ihr Spezialist für Kühlung

15 CPU-Kühler im Test

CPU-Turbinen

Ohne angemessene Kühlung ist die Prozessor-Herrlichkeit von AMD oder Intel meist nur von kurzer Dauer. Wir testen für Sie 15 aktuelle CPU-Kühler.

Die richtige Wahl eines Prozessor-Kühlers ist genauso wichtig wie die aller anderen PC-Komponenten. In erster Linie muss der Kühler ausreichend dimensioniert sein, um einer CPU den Betrieb innerhalb ihrer Betriebsparameter zu ermöglichen – der Prozessor darf nicht zu heiß werden. AMD empfiehlt bei neuen Prozessoren mit Thoroughbred-Kern sogar eine Kupferplatte als Wärmeleiter. Ein Kühler mit viel Masse und Kupfer als Wärmeleiter bietet zumindest schon einmal genug Potenzial, um mit hohen Temperaturen fertig zu werden. Hinzu kommt noch der aktive Teil eines Kühlers, der Lüfter. Lüfter gibt es mittlerweile in vielen verschiedenen Größen – die gängigsten Kühler sind mit 60-mm- oder 80-mm-Lüftern bestückt. Neben Kupfer wird bei vielen Kühlern Aluminium eingesetzt. Darüber hinaus sind einige Modelle im Test aus einer Mixtur beider Materialien gefertigt. Mit diesem Mix von Materialien versuchen die Hersteller maximale Kühlleistung zu erreichen. Erschwert wird diese Aufgabe durch die Tatsache, dass das Augenmerk der Käufer auch auf die Lautstärkeentwicklung gerichtet ist. Wir sagen Ihnen, welcher Kühler für Sie der richtige ist.

Sockel-A-Kühler:

Cooler Master HHC-001: Dank seiner „Heatpipes“ (Wärmekanäle im Lüfter) ist der HHC-001 von Cooler Master einer der innovativsten Kühler am Markt. Die „Heatpipes“ ziehen sich durch den Vollkupfersockel und die Kupfer-Kühllamellen. Diese enthalten eine Flüssigkeit, mit der die Hitze am CPU-Kern aufgenommen und in den oberen Teil der Lamellen transportiert wird. Dieses Prinzip und ein mit 6.800 U/Min. drehender Lüfter sorgen für die beste Kühlleistung im Test – nur etwas für Hörgeschädigte oder solche, die es werden wollen. Zum Schutz des Mainboards sollte man den Kühler direkt am Netzteil anschließen.

Akasa Silver Mountain 2: Stand der Silver Mountain in der ersten Revision noch für mittelmäßige Verarbeitung und eher für Turbinengeheul (dem Lüfterhersteller Delta sei Dank) als Lüftergeräusche, hat sich das Bild mit der zweiten Version gewandelt. Altbewährtes wie die Vollkupferkonstruktion und die hauchdünne Silberschicht ist geblieben, wurde aber durch eine bessere Polierung des Bodens und eine qualitativ hochwertigere Verschraubung des Kühlers aufgewertet. Mit 4.800 U/Min. des Lüfters und daraus resultierenden 50 dB(A) stellt der Kühler einen guten Kompromiss zwischen Leistung und Lautstärke dar.

Global Win TAK 58: Ganz ohne Kupfer kommt der TAK 58 von Global Win daher – hier vertraut man komplett auf beschichtetes Aluminium. Die Kühlrippen werden von zwei Seiten mit zwei Lüftern angeblasen. Darüber spannt sich ein Clip, der auf beiden Seiten mit drei Halterungen am CPU-Sockel eingehängt wird, und eine Schraube, um dem CPU-Kühler den nötigen Halt und Druck zu geben. Dank des Designs konnte man relativ leise Lüfter verbauen und erreicht dennoch gute Kühlwerte.

Thermaltake Volcano 7+: Der Volcano 7+ ist das Multitalent unserer Marktübersicht. Durch seinen Aufbau ist es möglich, Sockel-A-, Sockel-370- und Sockel-478-Prozessoren zu kühlen. Bodenplatte und Kühlrippen sind aus Kupfer gefertigt, die Bodenplatte ist sehr eben und gewährleistet einen guten Kontakt zum CPU-Kern. Ungebremst erreicht der Lüfter eine Drehzahl von 6.000 U/Min. und ist mit 68 dB(A) in Sachen Lautstärke die akustische Äquivalenz eines Dampfhammers. Thermaltake ist

Was ist denn ...?

- **Heatpipe**
  Bei diesem Prinzip befinden sich im Kühler zwei Heatpipes, die mit einer Flüssigkeit gefüllt sind. Wenn sich die CPU erwärmt, steigt die erhitzte Flüssigkeit nach oben, gibt die Wärme ab und sinkt wieder zurück.
- **Wärmeleitpaste**
  Dient zum Ausgleich von Unebenheiten zwischen dem Kühler und dem CPU-Die.

Test-Philosophie

Alle CPUs wurden von uns mit der aktuellen Version des Kühlertesters (KT3) der Firma Innovatek (www.innovatek.de) getestet, dieser liefert genaue und reproduzierbare Werte.

Bei der **Ausstattung** (20 %) werten wir eine gedruckte, ausführliche Anleitung positiv. Wärmeleitpaste sollte dem Kühler ebenfalls beiliegen. Die Montage des Lüfters zählt zu den **Eigenschaften** (20 %). Einen Pluspunkt bekommen Kühler, die ohne Probleme installiert werden können. Für die **Leistung** (60 %) eines CPU-Kühlers sind die Kühleigenschaften entscheidend. Wir testen die Kühler mit einem von Innovatek entwickelten Kühler-Tester. Dabei wird der Kühler auf einen Kühlblock gespannt, der einem CPU-Core nachempfunden ist. Mithilfe einer Software wird ein vorher festgelegtes Testprogramm sekundengenau durchlaufen, um korrekte Temperaturwerte zu erhalten.

sich dessen bewusst und liefert eine dreistufige Schaltung mit, durch die sich die Drehzahl auf 4.800 oder 3.000 U/Min. reduzieren lässt. Der Kühler ist die Preis-Leistungs-Alternative zur „Heatpipe“ HHC-001 von Cooler Master.

Global Win TAK 68: Der TAK58 und der TAK 68 unterscheiden sich nur bei den verwendeten Lüftern voneinander – die Lüfter das TAK 58 drehen etwas langsamer. Die höhere Drehzahl und die daraus resultierende größere Lautstärkeentwicklung von 55,8 dB(A) schlagen sich beim TAK 68 kaum in besserer Kühlleistung nieder – dennoch ist das Modell für alle preisbewussten Käufer interessant. Die Befestigung ist mit einer Schraube auf dem Kühler realisiert: Diese bietet Halt und Anpressdruck auf dem CPU-Kern. Der Einbau des Kühlers sollte allerdings sehr sorgfältig durchgeführt werden, damit sich der Kühlblock nicht verwinkelt und die CPU beim Anziehen der Schraube „sprengt“.

Verax P14: Ist Kupfer nicht Ihr Ding, treibt Sie jegliche Geräuschbelästigung in den Wahnsinn und ist Leistung nicht der entscheidende Faktor? Dann kommt für Sie der Verax P14 infrage. Die geringste Lautstärkeentwicklung im Test von 35 dB(A) ist ein Argument, mit dem Sie jeden Leistungs-Fetischisten zum Verstummen bringen. Ein Thoroughbred arbeitet dann zwar am absoluten Leistungslimit, aber eine etwas langsamere CPU arbeitet problemlos mit dem Verax zusammen. Realisiert werden diese niedrigen Geräuschwerte durch einen speziellen Lüfter, der auf Gummineppen ruht und dadurch traumhaft leise ist.

Cooler Master SP5-6G31P: Dass Cooler Master neben den „Heatpipes“ auch billig kann, zeigt der SP5. Dieser Aluminiumkühler ist unser günstigster Testkandidat. Kühlleistung und Lärmbelastung liegen im guten Mittelfeld und prädestinieren den Kühler klar als Low-Budget-Lösung. Dass billig nicht gleich schlecht ist, zeigt die Verarbeitung: Die Bodenplatte ist sehr sorgfältig poliert und kann mit der Qualität der meisten High-End-Kühler mithalten. Die Zwei-Klammer-Befestigung ist bei dem geringen Gewicht des Kühlers kein Nachteil. Alles in allem ist der SP5 von Cooler Master ein solider Allrounder für alle preisbewussten PC-Schrauber

Sibak-01-515B: Als wir ein Bild des Sibak-Kühlers auf dem Cover der Ausgabe 05/2002 abdruckten, hätten wir nie erwartet, dass so viele Leser begeistert nach einer Bezugsquelle für diesen Doppel-Kühler fragen würden. Gerade rechtzeitig zum Test haben wir ein Exemplar des „Motorblocks“ bekommen. Doch bis auf das Design hat der Sibak-01-515B nicht viel zu bieten. Der Kühler ist mit 60,5 dB(A) noch zu ertragen, kühlt aber trotz des Doppellüfters einen Athlon 1.400 MHz nur auf 70 Grad. Wirklich zu empfehlen ist der Kühler eigentlich nur wegen seiner hervorstechenden Optik, was manchen Bastlern aber schon Grund genug ist.

Sockel-478-Kühler:

Sibak IC-01-715B: Mit dem IC-01-715B schickt Sibak einen rundum überzeugenden P4-Küh-

TRANSPORTSCHUTZ Mithilfe solcher Aufkleber werden die empfindlichen Kupferböden gegen Kratzer und Verschmutzungen geschützt.

Wichtige Fragen

Für den Fall, dass ein Kühlertausch ins Haus steht, haben wir die wichtigsten Fragen rund um die CPU-Kühler im Überblick.

Kupfer oder Aluminium?
Bei den Werkstoffen hat sich mittlerweile Kupfer für die High-End-Kühler durchgesetzt. Zwar sind Kupferkühler in der Herstellung teurer als Aluminium-Kühler, leiten die entstehende Wärme aber auch schneller weiter und sind somit effektiver. Eine Mischung aus Kupfer und Aluminium, etwa Aluminium-Kühlrippen, die einen Kupferkern umschließen, sind ein Kompromiss aus Kosten und Leistung. Ein Kühler nur aus Aluminium kann zwar auch schnelle CPUs kühlen, kompensiert die fehlende Wärmeleitfähigkeit allerdings durch einen schnellen und meist lauten Lüfter.

Luft- oder Wasserkühlung?
Eine Wasserkühlung ist interessant, wenn Sie das System übertakten wollen oder einen möglichst leisen PC haben möchten. Eine gute Wasserkühlung im Set kostet rund 150 bis 200 Euro. Leider sind aktuelle Tower kaum für die Komponenten einer Wasserkühlung ausgelegt und es muss viel gebastelt werden.

Welche Wärmeleitpaste?
Generell sind Wärmeleitpasten mit Silber- oder Aluminium-Anteil besser als Wärmeleitpasten auf Silikon-Basis – die Wärmeleitfähigkeit dieser Materialien ist einfach höher. Probleme treten auf, wenn die Paste grobkörnig ist. Dieser Umstand muss mit etwas mehr Wärmeleitpaste zwischen Prozessor und Kühler kompensiert werden.

ler ins Rennen. Die Kühlleistung ist für aktuelle Sockel-478-Prozessoren ausreichend und die Clip-Konstruktion mit soliden Hebeln sucht ihresgleichen. Darüber hinaus besitzt der Kühler einen Kupferkern, der wie bei den etwas älteren Thermoengine-Kühlern direkt auf dem CPU-Core aufliegt. Mit 45,8 dB(A) ist der Kühler der Zweitleiseste unter den P4-Modellen.

Cooler Master IHC-L71: Der dritte Kühler von Cooler Master im Testfeld ist ebenfalls mit der „Heatpipe"-Technologie ausgestattet. Trotz der leisesten Geräuschkulisse von 45 dB(A) kühlt die ICH-L71 einen P4 mit 2,53 GHz auf 63 Grad – bestes Ergebnis bei den P4-Modellen. Mit 65 Euro ist der Kühler zwar recht teuer, aber Qualität hat eben ihren Preis. Bei den Befestigungsklammern hat man sich offensichtlich Gedanken gemacht: Die Klammern sind mit einem Gelenk ausgerüstet und können somit einfach montiert werden.

Titan TTC-W5TB (TC): Der Titan-Kühler ist komplett aus Aluminium gefertigt. Die Bodenplatte, also die Kontaktfläche zum Prozessor, ist sauber geschliffen, könnte aber noch besser poliert sein. In die Bodenplatte, direkt über dem CPU-Kern, ist ein Wärmesensor eingebaut, der den Lüfter im Bedarfsfall regelt. Die Halteklammern sind stabil gefertigt, es muss aber viel Druck ausgeübt werden, um sie wieder aus den Halterungen zu lösen.

Cooljag JAC362A: Dank seiner geringen Höhe eignet sich der JAC362A für kleine Tower oder sehr umfangreiche PC-Systeme. Der Kühler ist zwar genauso teuer wie der Titan-Kühler und hat auch eine identische Geräuschentwicklung von 49 dB(A), kühlt jedoch P4-Prozessoren im Schnitt um zwei Grad schlechter. Trotz der geringeren Kühlleistung kann man ihn dennoch für alle aktuellen P4-CPUs empfehlen. Wer mehr Leistung und eine geringere Geräuschkulisse will, sollte allerdings zur „Heatpipe" greifen.

Intel Box Kühler: Der Intel Box Kühler gehört zu jedem Box-CPU-Set dazu. Mit 48,5 dB(A) ist er für einen OEM-Lüfter angenehm leise. Alle momentan erhältlichen P4-CPUs kühlt er ausreichend, für eine bessere Kühlleistung empfiehlt es sich, das Heatpad zu entfernen und durch Wärmeleitpaste zu ersetzen.

Fazit: Rohe (Lüfter-)Gewalt und Vollkupferkonstruktionen locken keinen Hund mehr hinter dem Ofen hervor. Gefragt sind leistungsstarke Silent-Kühler vom Schlage eines Heatpipe HHC-L61. Wie aus den Benchmarks zu entnehmen, sind nicht alle Silent-Kühler besonders leistungsstark. Deswegen sollte man gerade beim Kauf solcher Komponenten darauf achten, nicht zum vermeintlichen „Schnäppchen" zu greifen. Vorbei sind die Zeiten der Delta-Lüfter mit Drehzahlen jenseits der 6.500 U/Min. – Heatpipe-Design und aktive Temperaturregler zeigen die Zukunft der Luft-Kühler auf. Auffällig ist, dass fast alle neuen Designs der Kühler auf eine Verschraubung mit dem Mainboard verzichten.

LARS CRAEMER

ANSICHTSSACHE

Ich persönlich habe mich mit der letzten Generation von Luftkühlern schon fast von diesen verabschiedet und mich auf Wasserkühlungen eingestellt. Doch die „Heatpipe" in der Silent-Version lässt mich dies noch einmal überdenken: Endlich habe ich die Wahl, einen Kühler in ein System einzubauen, der relativ gut kühlt und trotzdem leise ist. Der AX 7 von Thermalright ist in meinen Augen zu teuer, aber dennoch sein Geld wert, wenn man etwas mehr Kühlleistung bei akzeptabler Geräuschentwicklung braucht.

Lars Craemer
Redakteur Bereich Overclocking

„Dank der ‚Heatpipe' gebe ich den Luftkühlern noch eine Chance."

Dosierte **Kraft**

Sockel-A-Kühler: Thermalright AX 7 TR

Der ideale Kompromiss aus Leistung und Geräuschentwicklung

Eine gute Kombination von Lüfter und Kühlkörper hat dem AX 7 von Thermalright den Testsieg beschert. Mit einer Geräuschentwicklung von 47 dB ist er zwar nicht der leiseste Kühler im Test, dafür kühlt er aber einen Thoroughbred-Prozessor von AMD ausreichend – und das leise. Neben der Aufhängung des Lüfters, die mit vier Gumminoppen realisiert ist, befindet sich eine Temperatursteuerung mit an Bord. Diese regelt nach Wunsch die Drehzahl beim Erreichen von 40 oder 50 Grad auf maximal 2.500 U/Min. In der Packung finden sich neben einem Wärmeleitpad noch Wärmeleitpaste und ein Stromadapter zum Anschluss an das Netzteil. *(lc)*

AX 7 Durch die Kupferplatte und den 80-mm-Lüfter werden gute Werte erreicht.

Hersteller	Thermalright
Preis	€ 89,-
Webseite	www.ichbinleise.de
Telefon	(07157) 53 53 99
Ausstattung	1,9
Eigenschaften	2,2
Leistung	1,8
WERTUNG	1,9

Low-Noise-Power

Sockel-A-Kühler: Cooler Master HHC-L61

Dank „Heatpipe" und Silent-Lüfter bekommt man kaum hörbare Kühlleistung.

Neben dem P14-Kühler von Verax ist die Silent-Heatpipe mit 43,5 dB der leiseste Kühler im Testfeld. Dass der Kühler eine gute Kühlleistung hat, liegt an den „Heatpipes". Diese mit Flüssigkeit gefüllten Rohre verbinden den Sockel und die Kühlflächen miteinander. Wenn sich die CPU erhitzt, steigt die Flüssigkeit nach oben und gibt die Wärme an die kühleren Flächen ab. Der Halteclip ist angenehm groß, die Montage geht sehr leicht von der Hand. Negativ fällt auf, dass trotz des hohen Gewichts des Kühlers nur eine Halteklammer mit zwei Befestigungen verwendet wird. Der Kühler ist die ideale Wahl für alle, die einen Kühler mit viel Leistung und einer angenehmen Geräuschkulisse wollen. *(lc)*

HHC-L61 Dank der „Heatpipes" ist der HHC-L61 trotz guter Leistung leise.

Hersteller	Cooler Master
Preis	€ 50,-
Webseite	www.listan.de
Telefon	(040) 71 00 18 37
Ausstattung	2,3
Eigenschaften	2,1
Leistung	1,8
WERTUNG	2,0

Praxistest: CPU-Kühler

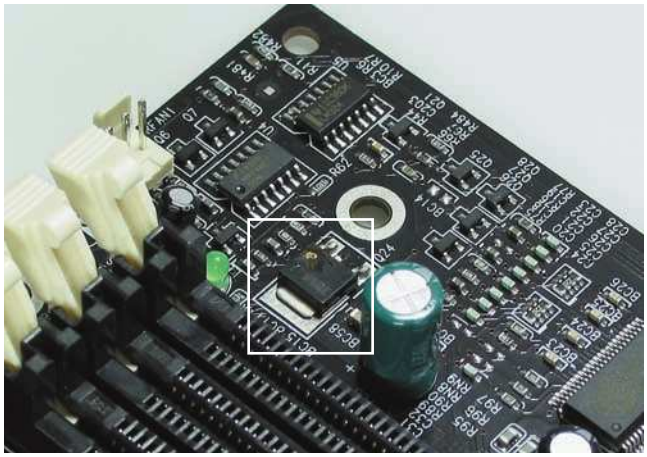
Wenn Sie sich nicht an die Vorgaben halten, kann es Ihnen genauso gehen wie uns – ein „zerschossenes" Mainboard durch einen zu starken Lüfter. Wir sagen Ihnen, worauf Sie sonst noch achten müssen.

Die Turbo-Gebläse auf manchen High-End-Kühlern brauchen eine Menge Strom. Dies kann sogar so weit gehen, dass die Stromanschlüsse auf dem Mainboard, an die die Lüfter angeschlossen werden, überfordert sind – so geschehen bei uns im Testlabor. Damit Ihnen nicht das Gleiche passiert, sollten Sie generell die den Kühlern beiliegenden Spannungsadapter benutzen.

Bei den gemessenen Wärmewerten muss man zwischen Kupfer- und Aluminium-Kühler unterscheiden, wenn es um einen Thoroughbred-Prozessor geht. Aufgrund des kleineren Kerns wird bei einem Alu-Kühler die Wärme schlechter abgeführt. In der Praxis resultiert das in etwa vier Grad höheren Ergebnissen.

Die Frage der richtigen Wärmeleitpaste ist für eine gute Kühlleistung entscheidend. Ohne ein Wärmeleitpad oder Wärmeleitpaste liegen der Kühler und der Prozessor-Kern nicht plan auf und die Kühlleistung ist unzureichend. Momentan sind Wärmeleitpasten auf Basis verschiedenster Materialien im Umlauf. Geworben wird mit einem möglichst hohen Wärmekoeffizienten – dieser lässt Rückschlüsse auf die Effizienz zu. Allerdings haben manche Wärmeleitpasten einen hohen Koeffizienten, sind aber zu grobkörnig, so dass bei einem hohen Anpressdruck des Kühlers und der Verwendung von wenig Paste der Kühler keinen richtigen Kontakt zur CPU hat. Bei unserer Tests haben sich Sub-Zero, Arctic Silver und Arctic Aluminia bewährt.

Ein großes Problem hat sich bei den P4-Kühlern ergeben: Der Anpressdruck des Kühlers auf den Prozessor ist so enorm, dass

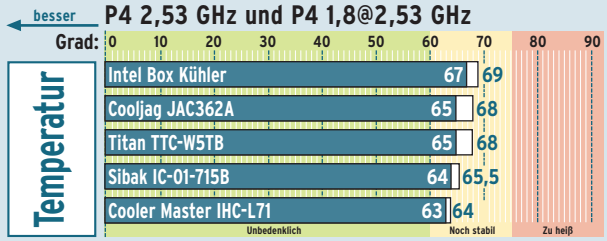


SPANNUNGSSCHADEN Das markierte Bauteil auf dem Mainboard hat den hohen Anforderungen des Lüfters nicht standgehalten und verglühte mit einem Knall.

Leistung: Sockel-478-Kühler

Legende: P4 2,53 GHz | P4 1,8@2,53 GHz

Settings: Die Kühler wurden mit dem Kühlertester KT3 von Innovatek getestet. Die Messungen dauerten bei einer Raumtemperatur von 30 Grad jeweils 10 Minuten.

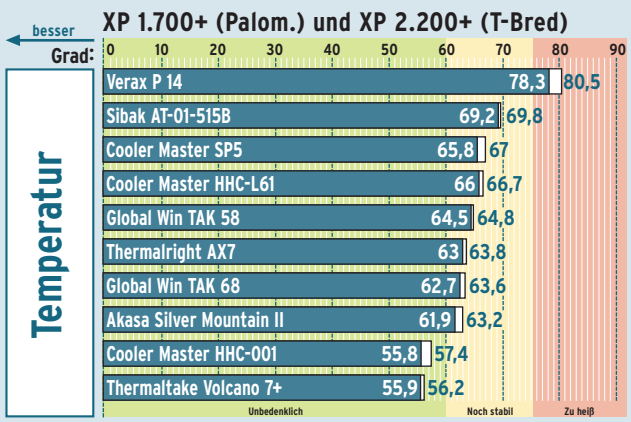


- **Fazit:** Dank „Heatpipe"-Technologie kann der Cooler Master IHC-L71 mit den besten Kühlwerten aufwarten.

Leistung: Sockel-A-Kühler

Legende: XP 1.700+ | XP 2.200+

Settings: Die Kühler wurden mit dem Kühlertester KT3 von Innovatek getestet. Die Messungen dauerten bei einer Raumtemperatur von 30 Grad jeweils 10 Minuten.

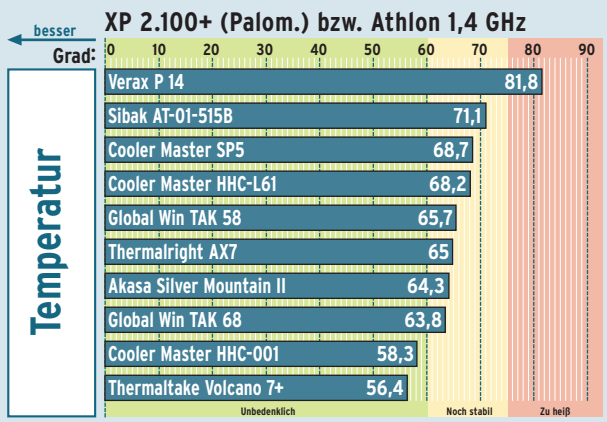


- **Fazit:** Bis auf den Kühler von Verax und Sibak haben alle genug Reserven, um die beiden CPUs ausreichend zu kühlen.

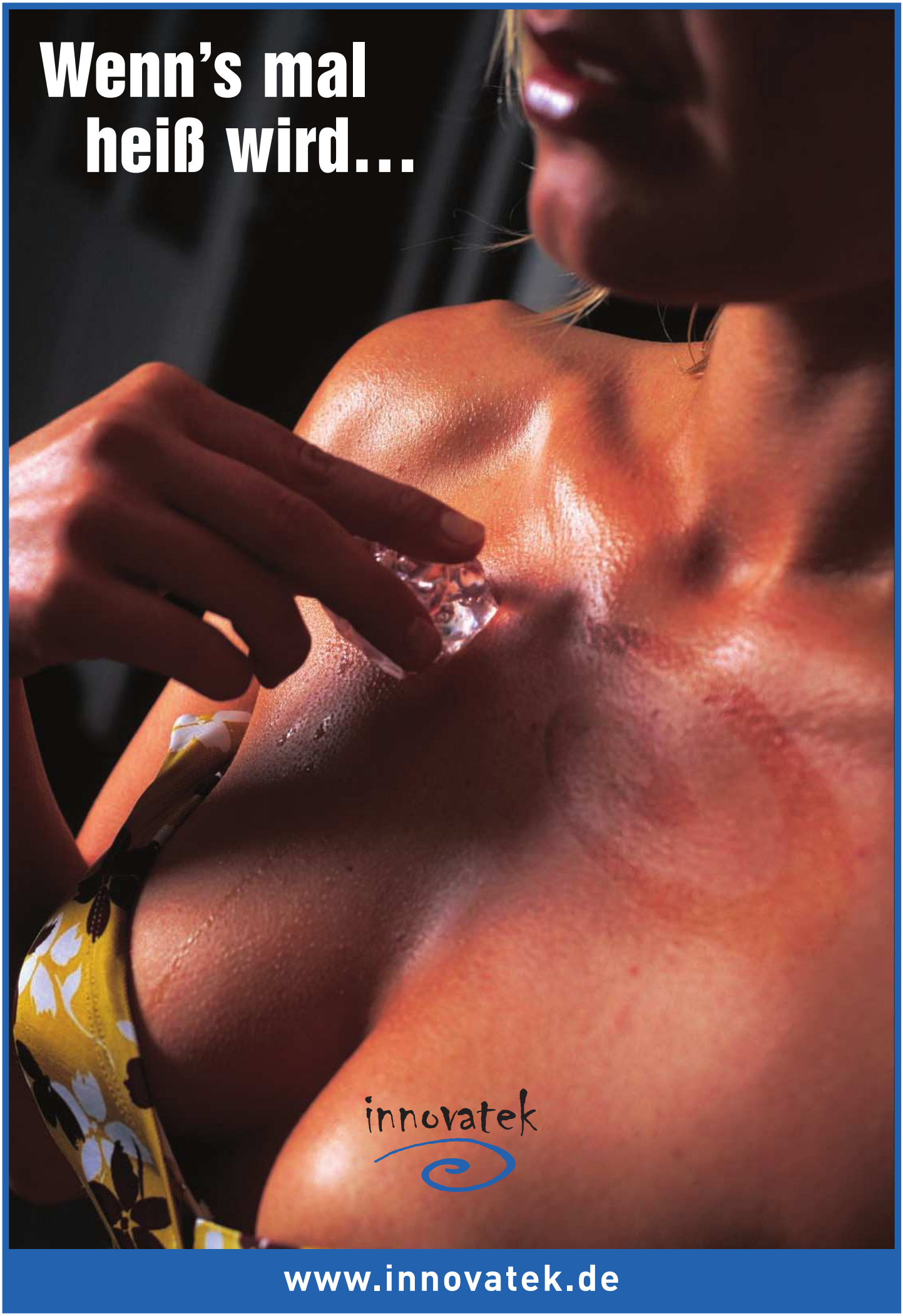
Leistung: Sockel-A-Kühler

Legende: XP 2.100+/Athlon 1,4 GHz

Settings: Die Kühler wurden mit dem Kühlertester KT3 von Innovatek getestet. Die Messungen dauerten bei einer Raumtemperatur von 30 Grad jeweils 10 Minuten.



- **Fazit:** Die meisten Kühler schaffen eine Kühlleistung um die 65 Grad. Kaum Reserven hat der Verax P 14.



www.rohstock.de

Praxistest: CPU-Kühler

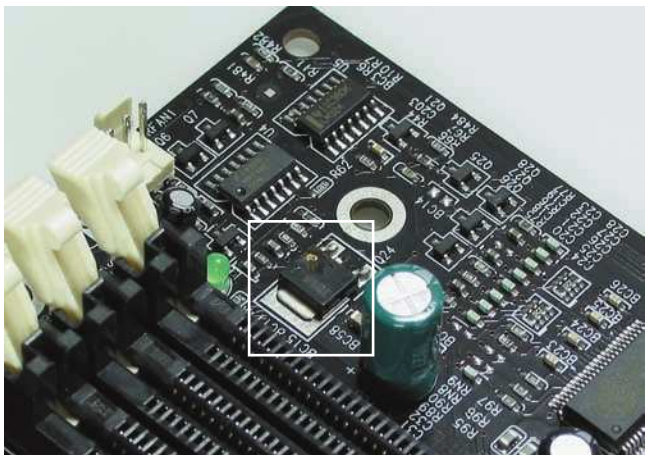
Wenn Sie sich nicht an die Vorgaben halten, kann es Ihnen genauso gehen wie uns – ein „zerschossenes" Mainboard durch einen zu starken Lüfter. Wir sagen Ihnen, worauf Sie sonst noch achten müssen.

Die Turbo-Gebläse auf manchen High-End-Kühlern brauchen eine Menge Strom. Dies kann sogar so weit gehen, dass die Stromanschlüsse auf dem Mainboard, an die die Lüfter angeschlossen werden, überfordert sind – so geschehen bei uns im Testlabor. Damit Ihnen nicht das Gleiche passiert, sollten Sie generell die den Kühlern beiliegenden Spannungsadapter benutzen.

Bei den gemessenen Wärmewerten muss man zwischen Kupfer- und Aluminium-Kühler unterscheiden, wenn es um einen Thoroughbred-Prozessor geht. Aufgrund des kleineren Kerns wird bei einem Alu-Kühler die Wärme schlechter abgeführt. In der Praxis resultiert das in etwa vier Grad höheren Ergebnissen.

Die Frage der richtigen Wärmeleitpaste ist für eine gute Kühlleistung entscheidend. Ohne ein Wärmeleitpad oder Wärmeleitpaste liegen der Kühler und der Prozessor-Kern nicht plan auf und die Kühlleistung ist unzureichend. Momentan sind Wärmeleitpasten auf Basis verschiedenster Materialien im Umlauf. Geworben wird mit einem möglichst hohen Wärmekoeffizienten – dieser lässt Rückschlüsse auf die Effizienz zu. Allerdings haben manche Wärmeleitpasten einen hohen Koeffizienten, sind aber zu grobkörnig, so dass bei einem hohen Anpressdruck des Kühlers und der Verwendung von wenig Paste der Kühler keinen richtigen Kontakt zur CPU hat. Bei unserer Tests haben sich Sub-Zero, Arctic Silver und Arctic Aluminia bewährt.

Ein großes Problem hat sich bei den P4-Kühlern ergeben: Der Anpressdruck des Kühlers auf den Prozessor ist so enorm, dass

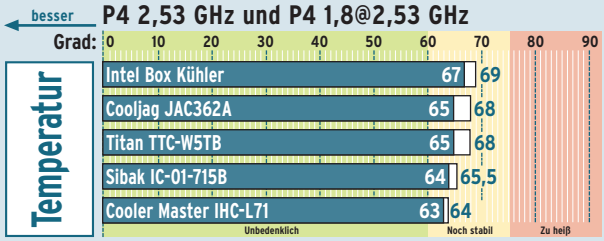


SPANNUNGSSCHADEN Das markierte Bauteil auf dem Mainboard hat den hohen Anforderungen des Lüfters nicht standgehalten und verglühte mit einem Knall.

Leistung: Sockel-478-Kühler

Legende: P4 2,53 GHz | P4 1,8@2,53 GHz

Settings: Die Kühler wurden mit dem Kühlertester KT3 von Innovatek getestet. Die Messungen dauerten bei einer Raumtemperatur von 30 Grad jeweils 10 Minuten.

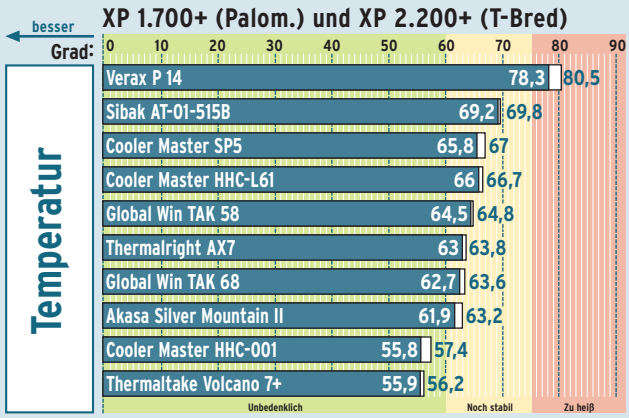


- **Fazit:** Dank „Heatpipe"-Technologie kann der Cooler Master IHC-L71 mit den besten Kühlwerten aufwarten.

Leistung: Sockel-A-Kühler

Legende: XP 1.700+ | XP 2.200+

Settings: Die Kühler wurden mit dem Kühlertester KT3 von Innovatek getestet. Die Messungen dauerten bei einer Raumtemperatur von 30 Grad jeweils 10 Minuten.

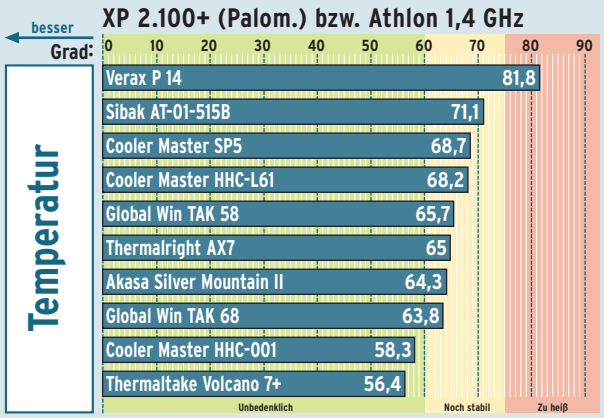


- **Fazit:** Bis auf den Kühler von Verax und Sibak haben alle genug Reserven, um die beiden CPUs ausreichend zu kühlen.

Leistung: Sockel-A-Kühler

Legende: XP 2.100+/Athlon 1,4 GHz

Settings: Die Kühler wurden mit dem Kühlertester KT3 von Innovatek getestet. Die Messungen dauerten bei einer Raumtemperatur von 30 Grad jeweils 10 Minuten.



- **Fazit:** Die meisten Kühler schaffen eine Kühlleistung um die 65 Grad. Kaum Reserven hat der Verax P 14.

Sockel-A-Kühler: Energieverbrauchs-Tabelle auf S. 78!

PRODUKTNAME	AX 7 TR	HHC-L61	HHC-001	Silver Mountain II	TAK 58
Hersteller	Thermalright	Cooler Master	Cooler Master	Akasa	Global Win
Info-Telefon	(07157) 53 53 99	(040) 71 00 18 37	(05741) 80 97 56	(04331) 35 26 90	(0180) 5 37 69 36
Webseite	www.ichbinleise.de	www.listan.de	www.com-tra.de	www.pc-cooling.de	www.frozen-silicon.de
Preis	€ 89,-	€ 50,-	€ 56,-	€ 50,-	€ 36,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,4	2,4
Lieferumfang	Paste/Pad, Stromadapter	Wärmeleitpaste	Paste, Spannungsadapter	Wärmeleitpaste	Wärmeleitpad
Lüfteranschluss	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin
Abmessung	75x75x75 mm	60x60x75 mm	60x60x75 mm	70x60x70 mm	90x65x100 mm
Anleitung	Ja (deutsch)	Nein	Nein	Ja (englisch)	Ja (englisch)
CPU-Klammer	3x3 Haken	1x1 Haken	1x1 Haken	1x1 Haken	3x3 Haken
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,0	2,0
Prozessoren	Sockel A/370	Sockel A/370	Sockel A/370	Sockel A/370	Sockel A/370
Geeignet bis...	Athlon 1400	Athlon XP 2.100+ (Palom.)	Athlon 1400	Athlon 1400	Athlon XP 2.100+ (Palom.)
Verarbeitung/Montage	Gut/Mittel	Gut/Einfach	Gut/Einfach	Sehr gut/Einfach	Gut/Einfach
Gewicht	555 Gramm	530 Gramm	525 Gramm	590 Gramm	440 Gramm
Lüfterdrehzahl	2.500 U/min.	3.250 U/min.	6.800 U/min.	4.400 U/min.	3.300 U/min.
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,8	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,1	2,1
Core-Temp. (64/68/73 W)*	63/63,8/65 Grad	66/66,7/68,2 Grad	55,8/57,4/58,3	61,9/63,2/64,3 Grad	64,5/64,8/65,7 Grad
Fördermenge (Lüfter)	55 m³/h	24 m³/h	61,4 m³/h	39 m³/h	39,6 m³/h
Geräuschentwicklung	47 dB(A)	43,5 dB(A)	64 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
FAZIT	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,1
	Teuer, aber leise und stark	Neuer Stern am Kühler-Himmel	Extrem stark, aber auch sehr laut	Ein guter Allrounder	Leise dank innovativem Design

* Leistungsaufnahme: XP 1.700+: 64 Watt; XP 2.200+ (T-Bred): 68 Watt; Athlon 1,4 GHz: 73 Watt

PRODUKTNAME	Volcano 7+	TAK 68	P 14	SP5-6G31P	AT-01-515B
Hersteller	Thermaltake	Global Win	Verax	Cooler Master	Sibak
Info-Telefon	(04331) 35 26 90	(04331) 35 26 90	(04331) 35 26 90	(040) 7 36 17 70	(05141) 3 57 02
Webseite	www.pc-cooling.de	www.pc-cooling.de,	www.pc-cooling.de	www.coolermaster.de	www.oc-card.de
Preis	€ 49,-	€ 36,-	€ 55,-	€ 26,-	€ 25,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,6	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,6	WERTUNG 2,7	2,4
Lieferumfang	Paste, Drehzahlregelung	Pad, Stromadapter	Wärmeleitpad	Wärmeleitpad	Wärmeleitpaste
Lüfteranschluss	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin
Abmessung	65x70x70 mm	90x65x100 mm	80x80x65 mm	80x60x50 mm	100x60x60 mm
Anleitung	Ja (englisch)	Ja (englisch)	Ja (deutsch)	Nein	Nein
CPU-Klammer	3x3 Haken (Sockel A)	3x3 Haken	1x1 Haken	1x1 Haken	3x3 Haken
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,1	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,9	2,4
Prozessoren	Sockel A/370/478	Sockel A/370	Sockel A/370	Sockel A/370	Sockel A/370
Geeignet bis...	Athlon 1400	Athlon XP 2.100+ (Palom.)	Athlon XP 1.700+ (Palom.)	Athlon XP 2.100+ (Palom.)	Athlon XP 2.100+ (Palom.)
Verarbeitung/Montage	Gut/Mittel	Gut/Einfach	Gut/Einfach	Gut/Einfach	Befriedigend
Gewicht	685 Gramm	405 Gramm	300 Gramm	240 Gramm	290 Gramm
Lüfterdrehzahl	6.000 U/min.	4.400 U/min.	3.100 U/min.	4.500 U/min.	6.500 U/min.
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,6	3,1
Core-Temp. (64/68/73 W)*	55,9/56,2/56,4 Grad	62,7/63,6/63,8 Grad	78,3/80,5/81,8	65,8/67/68,7 Grad	69,2/69,8/71,1 Grad
Fördermenge (Lüfter)	83 m³/h	27,2 m³/h	55 m³/h	35 m³/h	20,8 m³/h
Geräuschentwicklung	68 dB(A)	55,8 dB(A)	35 dB(A)	52 dB(A)	60,5 dB(A)
FAZIT	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,8
	Gute Ausstattung und Verarbeitung	Lauter und stärker als der TAK 58	Der leiseste Kühler im Test	Akzeptabler Budget-Kühler	Gutes Design, schlechte Leistung

* Leistungsaufnahme: XP 1.700+: 64 Watt; XP 2.200+ (T-Bred): 68 Watt; Athlon 1,4 GHz: 73 Watt

Wir machen Ihrem PC Beine!

Egal, ob Sie Ihren PC nicht nur optisch, sondern auch technisch aufwerten wollen - unsere Auswahl bietet Ihnen qualitativ hochwertiges PC-Tuning-Zubehör zum fairen Preis!

listan

http://www.listan.de

Chieftec Midi-Tower Serie CS601

Wir bieten Ihnen die qualitativ hochwertigen Chieftec-Gehäuse in einer breiten Farbpalette an. Bei uns finden Sie das passende Gehäuse für jeden Geschmack.

Bitte beachten Sie auch unser reichhaltiges Gehäusezubehör. Ob Lüfterset, Dämmungsmatten, Window-Kits oder Moddingparts, bei uns finden Sie Produkte, von denen Sie nicht mal ahnten, dass es sie gibt.

ab 70,90 €

Window Seitenteile für Chieftec Midi-Tower CS601

Sie wünschen sich einenen schöneren PC und wollen nicht herumbasteln? Wir haben die perfekte Lösung für Sie. Original Seitenteile von Chieftec, komplett mit Fenster und Lüfter. Lieferbar in blau und schwarz.

Ideal für PCs mit Window-Kit sind unsere Moddingbeleuchtungen, machen Sie mehr aus Ihrem PC.

ab 44,90 €

GMC-Noblesse Design-Tower

"Endlich ein wohnzimmertauglicher Design-PC", dieser Wunsch läßt sich mit dem Noblesse Midi-Tower erfüllen. Zu einem unschlagbaren Preis bietet dieses optische Highlight dazu noch eine excellente Ausstattung: extern 4 x 5.25", 2 x 3.25" und intern 5 x 3.25" bieten Platz für jede Menge Laufwerke, bis zu 4 Lüfter halten das System kühl und das integrierte USB/Speaker-Panel bringt die Anschlüsse nach vorne.

Dank blau verspiegelter Fronttür und elegantem Aussehen ein PC-Gehäuse, das sich nicht zu verstecken braucht.

ab 89,90 €

PC-Modding

Optisches Tuning für PCs

Der graue Standard-PC ist tot, es lebe die Abwechslung. Wir haben alles was den PC schöner, schneller und leiser macht. In unserem Moddingbereich finden Sie Neonstrings, Kaltlichtkatoden und soundsensitive Neonröhren.
Damit kommt richtig Farbe (und Licht) ins Spiel. Außerdem haben wir Window-Kits, passende Aufkleber und Laser Cut Lüftergitter mit coolen Motiven.

- Window-Kit	ab 15,90 EUR
- Aufkleber für Window-Kit	9,90 EUR
- Kaltlicht Kathode (31cm)	34,90 EUR
- Soundsensitive Neonröhre (10cm)	27,90 EUR
- Neon String (150cm u. 250cm)	ab 32,90 EUR
- Laser Cut Lüftergitter	9,90 EUR

CPU-Kühler

ab 19,90 €

Titan TTC-D5TB(TC) temperaturgeregelt

Der edelste, leistungsfähige CPU-Kühler für alle Sockel A Prozessoren bis 1.4GHz, Athlon XP (Palomino) bis 2000+ Intel Celeron bis 2.2GHz und für alle Pentium III und Tualatin.

Titan	ab 14,90 EUR	Swiftech	ab 39,90 EUR
Arctic Cooling	ab 24,90 EUR	Kanie Hedgehog	ab 44,90 EUR
Alpha	ab 25,90 EUR	Coolermaster	ab 54,90 EUR
Global Win	ab 37,90 EUR	Zalman	ab 54,90 EUR

Hinweis: Jedem Kühler aus unserem Sortiment liegt eine Portion hochwertige Wärmeleitpaste bei!

Wasserkühlung

ab 64,90 €

MAGNUM 390 Cu Wasserkühler

Der Kühlkörper ist vollständig aus Kupfer gefertigt und sehr hochwertig verarbeitet. Die Kontaktfläche des Kühlkörpers ist poliert. Dies garantiert eine hervorragende Wärmeableitung vom Prozessor.

- Radiator Black Ice Pro	ab 69,90 EUR
- Eheim 1048 Kreiselpumpe	47,90 EUR
- Koolance PC2-601W	389,00 EUR
- Koolance VGA-Kühler VID1	34,90 EUR
- Koolance Chipsatz-Kühler MB01	34,90 EUR
- Koolance HDD-Kühler HD01	52,90 EUR
- Koolance HDD-Kühler HD2-01	29,90 EUR

***Hinweis:** Mit dem **Koolance PC2-601W** bieten wir Ihnen ein auf Wasserkühlung ausgelegtes High-End Gehäuse an. Im Lieferumfang sind bereits der Hochleistungs-CPU Wasserkühler Koolance CPU-200S und ein Window-Kit enthalten. Details zu diesem Technik-Wunder finden Sie auf unserer Homepage.*

enjoy the Silence

Fan-Adapter

Für den Betrieb größerer Lüfter zur CPU-Kühlung.

- Fan-Adapter Acryl	6,90 EUR
- Fan-Adapter Aluminium	ab 15,90 EUR

Dämmungsmatten Sets

Mit unseren Dämmungsmatten Sets machen Sie Ihren PC leiser. Wir haben Sets passend für Chieftec-Gehäuse ebenso wie ein Universalset.

- Akasa Dämmungsmatten	20,40 EUR
- "be quiet!" Chieftec Midi-Server	49,90 EUR
- "be quiet!" Chieftec Big-Tower	59,90 EUR
- "be quiet!" Universal	54,90 EUR

***Hinweis:** Bei uns finden Sie auch weiteres Silent-Equipment, z.B. Silentlüfter, Spezialkabel etc.*

ab 20,40 €

Bestellungen ab 200 EUR versandkostenfrei

Alle Produkte mit 14 Tagen Rückgaberecht

Preisänderungen, Irrtümer sowie Zwischenverkauf vorbehalten. Lieferung solange Vorrat reicht. Wir bemühen uns, die von uns angebotene Ware stets auf Lager zu haben. Termin- oder Lieferschwierigkeiten unserer Lieferanten können jedoch zur kurzfristigen Nichtverfügbarkeit unserer Artikel führen. Die Warenverfügbarkeit können Sie auf unserer Homepage entnehmen oder über unser Service-Telefon erfragen. Preise gelten inkl ges. MwSt. Versand ausschließlich mit der Deutschen Post AG. Wir berechnen pro Bestellauftrag eine mengen- und gewichtsunabhängige Versandkostenpauschale von 6,47 EUR.

www.listan.de

Der Online-Shop für PC-Tuning und Zubehör.

Telefon: 040-7367686-0 Mo.-Fr. 10:00-12:00 14.00-17.30
Telefax: 040-7367686-89
Bestell-Email: order@listan.de
Info-Email: info@listan.de
(Händleranfragen erwünscht)

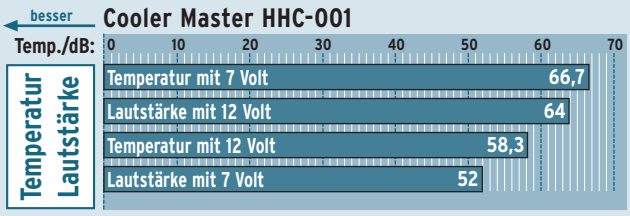
sich das Mainboard durchbiegt. Wenn man bedenkt, dass manche Leiterbahnen hauchdünn sind, könnte hier eine Fehlerquelle für Instabilitäten zu finden sein.

Eine weitere mögliche Folge des hohen Drucks ist ein Bruch des Hebelmechanismus vom Intel-Box-Kühler. Die Bruchstelle deutet sich schon an, wenn man die Hebel unter Spannung setzt – das beanspruchte Material wird ein wenig heller als das restliche Plastik. Um einem Bruch vorzubeugen, sollten Sie sicherstellen, dass der Kühlblock komplett in der Halterung eingerastet ist, und die Hebel-„Lagerung" während des Anziehens mit zwei Fingern zusammendrücken. Eine versuchte Reparatur der Bruchstelle mit Sekundenkleber ist bei uns im Labor leider fehlgeschlagen – die Hebelkräfte sind einfach zu hoch. LARS CRAEMER

Leistung: Undervolten

Legende: Temperatur/Lautstärke

Settings: Um den Lüfter zu undervolten, haben wir einen Widerstand genommen, der die Lüfterspannung des CPU-Lüfters von 12 Volt auf 7 Volt reduziert.

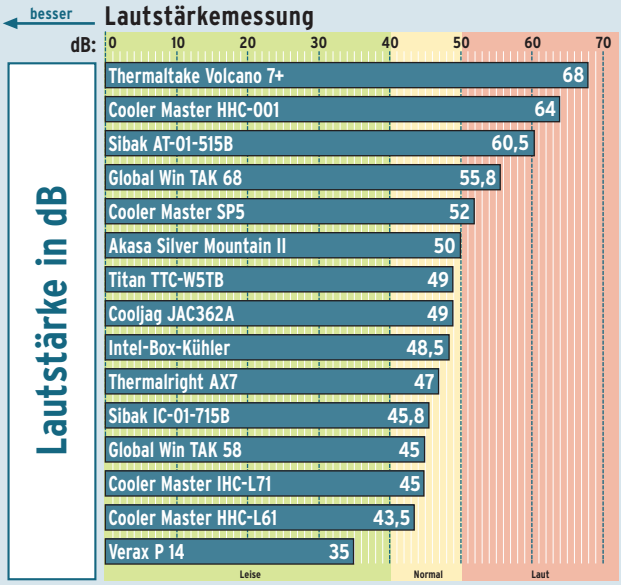


- **Fazit:** Mit einer „Heatpipe" verlieren Sie beim Undervolten wenig Leistung, reduzieren die Lautstärke aber enorm.

Lautstärke: CPU-Kühler

Legende: Lautstärke in dB

Settings: Die Lautstärketests wurden in einem schallisolierten Raum durchgeführt. Der Lautstärkesensor befindet sich in einer Entfernung von 20 cm zum Kühler.



- **Fazit:** In dem Bereich von 45 dB werden die Kühler zwar wahrgenommen, aber nicht als störend empfunden. Bei Lautstärken über 55 dB stören die Geräusche sehr.

Sockel-478-Kühler:

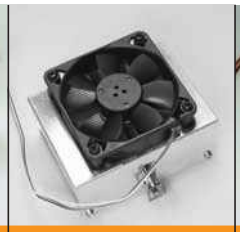
PRODUKTNAME	IC-01-715B	IHC-L71	TTC-W5TB (TC)	JAC362A	Box-Kühler
Hersteller	Sibak	Cooler Master	Titan	Cooljag	Intel
Info-Telefon	(05141) 3 57 02	(040) 71 00 18 37	(07957) 92 54 78	(04331) 35 26 90	-
Webseite	www.oc-card.de	www.listan.de	www.chip-cooler.de	www.pc-cooling.de	www.intel.de
Preis	€ 25,-	€ 65,-	€ 30,-	€ 30,-	-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,3	2,5
Lieferumfang	Wärmeleitpaste	Wärmeleitpaste	Wärmeleitpaste	Wärmeleitpaste	Wärmeleitpad
Lüfteranschluss	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin
Abmessung	80x70x55 mm	80x70x70 mm	80x70x65 mm	80x70x50 mm	80x70x65 mm
Anleitung	Nein	Nein	Ja (englisch)	Nein	Nein
CPU-Klammer	Kipphebelmechanik	Kipphebel	Klammern	Kipphebel	Kipphebel
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,7	WERTUNG 2,6	2,9
Prozessoren	Sockel 478	Sockel 478	Sockel 478	Sockel 478	Sockel 478
Geignet bis...	P4 2,53 GHz	P4 2,53 GHz	P4 2,53 GHz	P4 2,53 GHz	P4 2,53 GHz
Verarbeitung/Montage	Gut/Einfach	Gut/Einfach	Gut/Mittel	Gut/Mittel	Befriedigend/Mittel
Gewicht	455 Gramm	705 Gramm	365 Gramm	240 Gramm	380 Gramm
Lüfterdrehzahl	3.650 U/min.	2.500 U/min.	2.800 U/min.	4.700 U/min.	2.800 U/min.
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,6	2,8
Core-Temp. (69/74 W)*	64/65,5 Grad	63/63,8 Grad	65/68 Grad	67/68 Grad	67/69 Grad
Fördermenge (Lüfter)	36 m³/h	38 m³/h	36,6 m³/h	42 m³/h	38 m³/h
Geräuschentwicklung	45,8 dB(A)	45 dB(A)	49 dB(A)	49 dB(A)	48,5 dB(A)
FAZIT	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,7	WERTUNG 2,8
	Sehr gute Haltemechanik	Gute Kühlung dank „Heatpipes"	Günstiger Allrounder	Für kleine Gehäuse ideal	Überzeugender Box-Kühler

* Leistungsaufnahme: P4 2,53 GHz: 69 Watt; P4 1,8@2,53 GHz: 74 Watt

Sockel-A-Kühler: Energieverbrauchs-Tabelle auf S. 78!

PRODUKTNAME	AX 7 TR	HHC-L61	HHC-001	Silver Mountain II	TAK 58
Hersteller	Thermalright	Cooler Master	Cooler Master	Akasa	Global Win
Info-Telefon	(07157) 53 53 99	(040) 71 00 18 37	(05741) 80 97 56	(04331) 35 26 90	(0180) 5 37 69 36
Webseite	www.ichbinleise.de	www.listan.de	www.com-tra.de	www.pc-cooling.de	www.frozen-silicon.de
Preis	€ 89,-	€ 50,-	€ 56,-	€ 50,-	€ 36,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,4	2,4
Lieferumfang	Paste/Pad, Stromadapter	Wärmeleitpaste	Paste, Spannungsadapter	Wärmeleitpaste	Wärmeleitpad
Lüfteranschluss	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin
Abmessung	75x75x75 mm	60x60x75 mm	60x60x75 mm	70x60x70 mm	90x65x100 mm
Anleitung	Ja (deutsch)	Nein	Nein	Ja (englisch)	Ja (englisch)
CPU-Klammer	3x3 Haken	1x1 Haken	1x1 Haken	1x1 Haken	3x3 Haken
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,0	2,0
Prozessoren	Sockel A/370	Sockel A/370	Sockel A/370	Sockel A/370	Sockel A/370
Geeignet bis...	Athlon 1400	Athlon XP 2.100+ (Palom.)	Athlon 1400	Athlon 1400	Athlon XP 2.100+ (Palom.)
Verarbeitung/Montage	Gut/Mittel	Gut/Einfach	Gut/Einfach	Sehr gut/Einfach	Gut/Einfach
Gewicht	555 Gramm	530 Gramm	525 Gramm	590 Gramm	440 Gramm
Lüfterdrehzahl	2.500 U/min.	3.250 U/min.	6.800 U/min.	4.400 U/min.	3.300 U/min.
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,8	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,1	2,1
Core-Temp. (64/68/73 W)*	63/63,8/65 Grad	66/66,7/68,2 Grad	55,8/57,4/58,3	61,9/63,2/64,3 Grad	64,5/64,8/65,7 Grad
Fördermenge (Lüfter)	55 m³/h	24 m³/h	61,4 m³/h	39 m³/h	39,6 m³/h
Geräuschentwicklung	47 dB(A)	43,5 dB(A)	64 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
FAZIT	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,1
	Teuer, aber leise und stark	Neuer Stern am Kühler-Himmel	Extrem stark, aber auch sehr laut	Ein guter Allrounder	Leise dank innovativem Design

* Leistungsaufnahme: XP 1.700+: 64 Watt; XP 2.200+ (T-Bred): 68 Watt; Athlon 1,4 GHz: 73 Watt



PRODUKTNAME	Volcano 7+	TAK 68	P 14	SP5-6G31P	AT-01-515B
Hersteller	Thermaltake	Global Win	Verax	Cooler Master	Sibak
Info-Telefon	(04331) 35 26 90	(04331) 35 26 90	(04331) 35 26 90	(040) 7 36 17 70	(05141) 3 57 02
Webseite	www.pc-cooling.de	www.pc-cooling.de,	www.pc-cooling.de	www.coolermaster.de	www.oc-card.de
Preis	€ 49,-	€ 36,-	€ 55,-	€ 26,-	€ 25,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,6	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,6	WERTUNG 2,7	2,4
Lieferumfang	Paste, Drehzahlregelung	Pad, Stromadapter	Wärmeleitpad	Wärmeleitpad	Wärmeleitpaste
Lüfteranschluss	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin
Abmessung	65x70x70 mm	90x65x100 mm	80x80x65 mm	80x60x50 mm	100x60x60 mm
Anleitung	Ja (englisch)	Ja (englisch)	Ja (deutsch)	Nein	Nein
CPU-Klammer	3x3 Haken (Sockel A)	3x3 Haken	1x1 Haken	1x1 Haken	3x3 Haken
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,1	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,9	2,4
Prozessoren	Sockel A/370/478	Sockel A/370	Sockel A/370	Sockel A/370	Sockel A/370
Geeignet bis...	Athlon 1400	Athlon XP 2.100+ (Palom.)	Athlon XP 1.700+ (Palom.)	Athlon XP 2.100+ (Palom.)	Athlon XP 2.100+ (Palom.)
Verarbeitung/Montage	Gut/Mittel	Gut/Einfach	Gut/Einfach	Gut/Einfach	Befriedigend
Gewicht	685 Gramm	405 Gramm	300 Gramm	240 Gramm	290 Gramm
Lüfterdrehzahl	6.000 U/min.	4.400 U/min.	3.100 U/min.	4.500 U/min.	6.500 U/min.
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,6	3,1
Core-Temp. (64/68/73 W)*	55,9/56,2/56,4 Grad	62,7/63,6/63,8 Grad	78,3/80,5/81,8	65,8/67/68,7 Grad	69,2/69,8/71,1 Grad
Fördermenge (Lüfter)	83 m³/h	27,2 m³/h	55 m³/h	35 m³/h	20,8 m³/h
Geräuschentwicklung	68 dB(A)	55,8 dB(A)	35 dB(A)	52 dB(A)	60,5 dB(A)
FAZIT	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,8
	Gute Ausstattung und Verarbeitung	Lauter und stärker als der TAK 58	Der leiseste Kühler im Test	Akzeptabler Budget-Kühler	Gutes Design, schlechte Leistung

* Leistungsaufnahme: XP 1.700+: 64 Watt; XP 2.200+ (T-Bred): 68 Watt; Athlon 1,4 GHz: 73 Watt

7 MP3-Festplattenplayer im Test

Jukebox-Heroes

Wie wäre es, wenn Sie Ihre gesamte Musiksammlung immer und überall dabei hätten? Geht nicht? Geht doch! Mit einer MP3-Jukebox!

Fangen wir mit einem kleinen Rechenspiel an: Ein Song im MP3-Format benötigt im Normalfall pro Minute ein MB Platz auf Ihrer Festplatte. Die Größe variiert zwar je nach verwendeter Samplerate, aber für den Großteil aller MP3s auf dieser Welt trifft diese Faustregel zu – somit passen zirka 1.000 Minuten Musik auf eine Festplatte mit einer Kapazität von einem Gigabyte. Die besten Geräte aus unserem Test verfügen über Festplatten mit 20 GB Kapazität – macht also 20.000 Minuten Musik. Das wiederum sind grob überschlagen 333 Stunden oder fast 14 Tage. Nimmt man weiter an, dass ein normaler Song vier Minuten lang ist und heutzutage ein Album circa 45 Minuten Musik bietet, könnte eine 20-GB-Festplatte ungefähr 5.000 Songs oder entsprechend 444 Alben speichern. Dabei wiegt ein Player mit einer solchen Festplatte nicht einmal 400 Gramm – das ist weniger als das Gewicht von vier handelsüblichen CDs. Beeindruckt? Dann sollten Sie unbedingt weiterlesen – wir haben sieben aktuelle MP3-Jukeboxen für Sie getestet.

Was ist denn ...?

- **MP3**
  MPEG Audio Layer 3, kurz MP3, ist ein Standard für Audiokompression am PC.
- **MPEG**
  Moving Picture Experts Group. Organisation, die internationale Standards für digitale Audio/Video-Verarbeitung entwickelt.
- **ID3-Tag**
  Im ID3-Tag eines MP3-Titels werden zusätzliche Daten (Album, Interpret etc.) zum Musikstück abgespeichert.

Pocket mstation: Die Pocket mstation von Traxdata verfügt über eine 10-GB-Festplatte, die sich mit wenigen Handgriffen ausbauen lässt – ein einzigartiges Feature in unserem Testfeld. Das Gerät wird unter Windows als Laufwerk erkannt und kann somit ohne weitere Software bespielt werden. Auf der mitgelieferten CD befindet sich neben den Treibern die Software Real-Jukebox, mit der Sie Ihre Musikdateien verwalten können – die Leistung und Bedienerfreundlichkeit dieser Software ist allerdings bescheiden. Das eigentlich gute Display (mit Hintergrundbeleuchtung) ist sehr unübersichtlich aufgeteilt, die Bedienelemente nur mäßig verarbeitet. Dafür gibt es eine gute Fernbedienung, mit der sich alle wichtigen Features steuern lassen. Der Klang der Box und der mitgelieferten Kopfhörer ist schlecht: Das Ganze erinnert eher an ein billiges Küchenradio ohne Bass und ohne Höhen als an ein 489 Euro teures High-End-Gerät.

PJB100: Die PJB100 von Hango ist schon über zwei Jahre alt. Zwischendurch wurde die Firmware zwar geringfügig verbessert und die Festplatte auf 20 GB

Test-Philosophie: MP3-Player

MP3-Jukeboxen kosten richtig viel Geld. Deswegen sind wir beim Test besonders kritisch: Im Mittelpunkt unserer Tests stehen Bedienbarkeit und Ausstattung.

Im **Ausstattungsbereich** (20 %) geht es in erster Linie um die Größe der Festplatte. 10 GB sind Standard, 20 GB gibt es bei den besseren Geräten. Des Weiteren werden Extras wie Taschen, Auto-Sets oder zusätzliche Batteriepacks positiv gewertet. Bei den **Eigenschaften** (20 %) dreht sich alles um die Bedienung der Geräte: Ist das Display gut zu lesen? Sind die Bedienungselemente übersichtlich und gut verarbeitet? Wichtigster Punkt ist wie immer die **Leistung** (60 %). Wir messen Übertragungszeiten beim Aufspielen der Musik und werfen einen Blick auf die Laufleistung der Batterien. Zudem werden Klang und Softwareunterstützung bewertet.

aufgestockt, die Jukebox selbst wirkt aber etwas altertümlich. Das siebenzeilige Textdisplay (mit Hintergrundbeleuchtung) liefert wenig Informationen, die ID3-Tags der MP3-Titel werden nicht ausgelesen. Ebenfalls nicht auf dem neuesten Stand ist die mitgelieferte Software: Über eine simple Bedienoberfläche lassen sich nur die nötigsten Aufgaben erledigen. Es ist nicht möglich, MP3s von der Jukebox auf den Rechner zu übertragen. Auch der Einsatz als USB-Festplatte ist nur über einen Trick möglich: Ein Fan hat eine eigene Software entwickelt, welche unter www.prestoday.com/europe zum Download bereitsteht. Dank dieser Software lässt sich die Jukebox auch als mobiler Allzweckdatenträger einsetzen. Die große Stärke der PJB100 ist der Klang, auch die mitgelieferten Koss-Kopfhörer sind erstklassig. In Verbindung mit der guten Audioausgabe der Box ist es ein echter Genuss, mit der Hango-Jukebox Musik zu hören.

Rio Riot: Dieses Gerät liegt wie ein Gamepad in der Hand und wird mit den beiden Daumen gesteuert. Ein großes und hochwertiges Scrollrad dient zur Navigation. Auffällig ist die gelungene Firmware: Mithilfe von grafisch aufwendigen Menüs wird man durch die einzelnen Optionen geführt. Exzellent ist auch die Qualität des Displays (Hintergrundbeleuchtung, 240x160 Bildpunkte). Die 20-GB-Festplatte des Riot kann man wahlweise mit MP3- oder WMA-Dateien füllen – andere Daten lassen sich leider nicht auf das Gerät überspielen. Zur Übertragung benötigt man die Software Real-Jukebox, die im Test nicht überzeugen konnte: Die Software benötigte ganze acht Minuten, um über die USB-Schnittstelle 100 MB Daten an die Jukebox zu übertragen – trauriger Negativrekord in unserem Vergleichstest. Pluspunkte dagegen gab es für die guten Kopfhörer und den Klang der Box.

Ipod: Das Ipod von Apple verfügt über eine 5-GB-Festplatte und punktet vor allem bei Design und Bedienung: Das Gerät ist bei Maßen von schmalen 6x10x2 Zentimetern gerade mal 190 Gramm schwer. Im Zentrum der Bedienung steht eine Drehscheibe, mit der man durch die Menüs navigiert. Der Ipod verfügt nur über zwei Schnittstellen: einen Kopfhörerausgang für die hochwertigen Knopfkopfhörer und eine Firewire-Schnittstelle für Datentransport und Stromversorgung. Die Installation des Ipod ist mit MacOS X ein Kinderspiel: Das Gerät muss nur angestöpselt werden, nach einem kurzen Update über das Internet ist alles erledigt. Über die Software Itunes 2 kann man die Musikdatenbank verwalteen und den Player mit Musik bestücken. Zudem ist das Gerät auch als schnelle Firewire-Festplatte einsetzbar. Für den Betrieb des Ipod an einem Windowsrechner mit Firewire brauchen Sie eine spezielle, kostenpflichtige Software von www.mediafour.com.

Jukebox Recorder 10: Von Archos kommt ein kompaktes Gerät, das vor allem nach der Einführung von CD-Kopierschutz-Verfahren für viele MP3-Fans interessant sein dürfte: Über eine Line-In-Schnittstelle besteht die Möglichkeit, Musik direkt als MP3s auf die Festplatte zu rippen. Dafür steht eine 10 GB große Festplatte zur Verfügung. Die Bedienung ist etwas gewöh-

MSTATION Nur bei der Pocket mstation können Sie die Festplatte ohne Probleme ausbauen und somit auch für andere Zwecke einsetzen.

Wichtige Fragen

Wir haben für Sie die wichtigsten Fragen zum Thema MP3-Jukebox zusammengestellt.

Kann man die Geräte auch als stationäre MP3-Bibliotheken nutzen?
Natürlich – allerdings sollten Sie dann darauf achten, dass das Gerät einen unverstärkten Line-Out-Ausgang besitzt. Dadurch können Sie ein optimales Audiosignal beispielsweise an Ihre Stereoanlage ausgeben. Auch eine Fernbedienung macht bei stationärem Betrieb Sinn: Die Geräte „mstation" und „Jukebox3" verfügen über dieses nützliche Ausstattungsplus.

Mit welchen Speichersystemen arbeiten MP3-Jukeboxen?
Alle Hersteller setzen auf stoßunempfindliche Notebook-Festplatten in 1,8-Zoll- oder 2,5-Zoll-Bauform. Eine solche Festplatte kostet im Handel als 20-GB-Version übrigens nur um die 130 Euro. Da fällt es schwer, beispielsweise den Preis für die PJB100 (20 GB) von Hango mit 699 Euro zu rechtfertigen. Nur bei der Pocket mstation kommen Sie mit wenigen Handgriffen an die Festplatte heran und können sie ohne Garantieverlust austauschen.

Kann ich mit einer Jukebox beispielsweise joggen gehen?
Wenn Sie Größe und Gewicht der Geräte nicht stören, können Sie die Jukeboxen auf alle Fälle zum Joggen benutzen. Alle Geräte verfügen über einen Speicher-Puffer, in den die MP3-Daten übertragen werden. Danach wird die Festplatte abgeschaltet. Die besten Geräte verfügen über 32 MB Speicher – das entspricht 32 Minuten Musik, in denen die Jukebox unempfindlich gegen Erschütterungen ist.

IMAC In unserem Test überzeugte die Softwareanbindung des Ipods: Mit einer schnellen und bedienerfreundlichen Software können Sie den Ipod mit Musik bestücken.

ANSICHTSSACHE

Für einen MP3-Fan ist so eine Jukebox sicherlich das Größte. Doch Hand aufs Herz: Wer hat schon 400 Euro für so ein Kleinod über? Der Einsatz der Geräte als mobile Festplatten wertet einige Jukeboxen zwar auf, in der Summe sind mir die MP3-Riesen aber trotzdem noch zu teuer. Da greif ich lieber zu einem günstigen MP3-CD-Player und hab dann noch 300 Euro für Rohlinge über. Sollte mich allerdings wider Erwarten Fortuna noch mit einem Lottogewinn beglücken, ist die Jukebox3 von Creative meine erste Wahl.

Kay Beinroth
Redakteur Bereich Sound

„Haben Sie 400 Euro oder mehr für ein solches technisches Kleinod übrig?"

nungsbedürftig und die Schrift auf dem siebenzeiligen Textdisplay sehr klein. Das Gerät wird unter Windows als Laufwerk erkannt und kann somit ohne weitere Software mit Musik bestückt werden: Auf die mäßige mitgelieferte Musicmatch-Jukebox-Software können und sollten Sie unbedingt verzichten. Mehr Einzelheiten zum Archos Jukebox Recorder 10 finden Sie in unserem Einzeltest.

Jukebox 10 GB, Jukebox3: Die Jukebox 10 GB ist eine Neuauflage der bekannten D.A.P Jukebox von Creative. Das Gerät wurde lediglich mit einer größeren Festplatte versehen und entspricht ansonsten dem Vorgängermodell. Alle Testdetails finden Sie in unserer Übersichtstabelle. Die Jukebox3 ist hingegen eine komplette Neuentwicklung: Das Gerät wird per Firewire oder USB angeschlossen. Bedient wird die Box wahlweise über ein cleveres Drehrädchen oder die mitgelieferte Fernbedienung. Zudem kann sie wie die Archos-Jukebox Musik direkt als MP3-File über einen Line-In auf die Festplatte (20 GB) aufnehmen. EAX-Features, gute Kopfhörer und die beste Software im Test (Playcenter 3) runden das Testergebnis ab und heben die Jukebox3 auf den Thron für Festplatten-MP3-Player.

Fazit: Keines der Geräte kostet weniger als 330 Euro. Für die teuersten Player müssen Sie sogar 700 Euro auf den Tisch legen. Leider konnten nicht alle Geräte diese Preise auch rechtfertigen. Bei der Datenübertragung und beim Klangtest fielen einige Probanden durch. Schön, dass die besten Geräte von Archos und Creative gleichzeitig auch die günstigsten sind. KAY BEINROTH

Rasend **schnell**

MP3-Festplattenplayer: Creative Nomad Jukebox3

Beste Ausstattung, beste Leistung und ganz nebenbei auch noch eines der günstigsten Geräte: Die Jukebox3 ist der überlegene Testsieger.

Das mit Abstand beste Feature der Jukebox3 ist die Firewire-Schnittstelle: In wenigen Sekunden schaufelt man darüber mehrere hundert Megabyte auf den Player. Auch die Software (Playcenter3) ist mit Abstand die beste, die es im Test gab. Sehr nützlich ist das Feature, Musik direkt über einen Line-In als MP3s auf die Festplatte zu rippen. Weitere Ausstattungsmerkmale wie eine Fernbedienung und ein zweiter Line-Out zur Befeuerung eines 4.1-Systems lassen die Konkurrenz schwach aussehen. Dazu kommt ein moderater Preis: Ab 489 Euro bekommt man die Jukebox3 mit einer 20-GB-Festplatte. Da wir das Gerät im Heft 6/2002 bereits getestet haben, finden Sie den Artikel als PDF auf unserer Heft-CD. *(kb)*

JUKEBOX3 Das Creative-Gerät hat Aussehen und Abmaße eines CD-Players.

Hersteller	Creative
Preis	€ 489,-
Webseite	www.europe.creative.com
Telefon	(0800) 1 81 51 01
Ausstattung	1,3
Eigenschaften	1,4
Leistung	1,4
WERTUNG	1,4

Schnäppchen

MP3-Festplattenplayer: Archos Jukebox Recorder 10

Die Jukebox Recorder 10 präsentierte sich in unserem Test als Alleskönner zum sehr attraktiven Preis.

Mit nur 329 Euro ist die Archos-Jukebox mit Abstand das günstigste Gerät in unserem Test. Dafür hat die Festplatte nur eine Kapazität von 10 GB und als Übertragungsschnittstelle muss USB ausreichen. Wie die Jukebox3 verfügt das Gerät über die Möglichkeit, Musik über einen Line-In als MP3-Files direkt auf die Festplatte zu rippen. Negativ aufgefallen sind die wackligen Bedienelemente, das schlecht lesbare Display (7-zeilig, sehr kleine Schrift) und die veraltete Akkutechnik (NiMH-Akkus). Der gute Klang und die Einsatzmöglichkeit als USB-Festplatte gleichen diese kleinen Mankos aber aus. Weitere Ausstattungsgimmicks sind eine Neopren-Gürteltasche und ein zweiter Akku-Satz. Summa summarum ist das Paket für 329 Euro mehr als empfehlenswert. *(kb)*

JUKEBOX RECORDER 10 Die Jukebox ist nach dem Apple Ipod das kleinste Gerät im Test.

Hersteller	Archos
Preis	€ 329,-
Webseite	www.archos.com
Telefon	(0800) 00 12 34 00
Ausstattung	2,1
Eigenschaften	2,0
Leistung	2,0
WERTUNG	2,0

Praxistest: MP3-Jukeboxen

Beim Praxistest steht die Übertragung der Daten auf die Jukebox im Mittelpunkt. Welches Gerät macht in unserem Test das Rennen?

ANSCHLÜSSE Unser Testsieger Jukebox3 kann wahlweise per Firewire oder USB angeschlossen werden. Wenn Sie Firewire als Anschluss nutzen wollen, benötigen Sie ein Mainboard oder eine PCI-Karte, die über entsprechende Schnittstellen verfügen.

Für unseren Geschwindigkeitstest haben wir ein 100 MB großes MP3-Verzeichnis auf die Jukeboxen übertragen und die dafür benötigte Zeit gemessen. Für den Test des Apple Ipod nutzten wir einen neuen Imac (OS X) mit integriertem Firewire-Anschluss. Den Firewire-Anschluss der Jukebox3 testeten wir über eine Audigy-Soundkarte, ebenfalls von Creative. Fangen wir mit den USB-Geräten an: Hier zeigte sich schnell, dass die Geräte, die ohne Übertragungssoftware auskommen, eindeutig im Vorteil sind. Die Archos-Jukebox und die Pocket mstation werden unter Windows als Laufwerk eingebunden und können so die Daten extrem schnell übertragen. Nur 1,5 Minuten benötigen beide für 100 MB. Im Vergleich dazu die Jukeboxen, welche die Daten über eine zusätzliche Software übertragen: Die Jukebox 10 GB von Creative benötigt schon über vier Minuten für 100 MB, die traurigen Schlussleuchten heißen Rio Riot und PJB100. Unglaubliche acht Minuten müssen Sie bei diesen Geräten für 100 MB Datenübertragung warten. Wenn Sie also die gesamte Festplatte (20 GB) des Rio Riot füllen wollen, brauchen Sie mehr als einen ganzen Tag dafür (26 Stunden).

In einer ganz anderen Kampfklasse spielen da die Firewire-Lösungen: Die Jukebox3 benötigt für 100 MB nur 25 Sekunden. Die 20-GB-Festplatte wäre bereits nach 83 Minuten voll. Der Ipod ist sogar noch schneller: Gerade mal 15 Sekunden mussten wir warten, bis die Daten übertragen waren. Die Jukebox3 kann wahlweise auch über USB angeschlossen werden. 2,5 Minuten dauert dann der Transfer unseres Testordners – für eine USB-Übertragung per Software immer noch ein sehr guter Wert. Zusätzlich haben wir gemessen, wie lange es dauert, bis Daten von der Jukebox gelöscht werden. Bei allen Testkandidaten dauert die Löschung unseres 100-MB-Ordners nur zwei bis drei Sekunden. Einzige unrühmliche Ausnahme ist der Rio Riot: 16 Sekunden mussten wir warten, bis das Verzeichnis gelöscht war. Auch das Verhältnis Preis zu Plattengröße haben wir uns angeschaut: Erfreulicherweise schneidet der Testsieger Jukebox3 auch hier am besten ab.

KAY BEINROTH

Vergleich: Datenübertragung

Legende: USB | Firewire

Settings: Windows 2000, Firewire-Test Jukebox3 über Creative Audigy Platinum, Ipod-Test über OS X auf imac

besser ← Datenübertragung 100 MB MP3-Dateien

Minuten: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Zeit

- Riot 8:29
- PJB100 8:25
- Jukebox 10 GB 4:18
- 1:38 Jukebox Recorder 10
- 1:35 mstation
- 0:25 Jukebox3
- 0:15 Ipod

Fazit: Die Firewire-Lösungen sind den USB-Jukeboxen bei der Übertragungsgeschwindigkeit weit überlegen.

Vergleich: Festplattengröße

Legende: Preis

Settings: Windows 2000, Firewire-Test Jukebox3 über Creative Audigy Platinum, Ipod-Test über OS X auf imac

besser ← Euro pro Gigabyte

Euro: 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110

Preis pro GB

- Ipod 106,40
- mstation 48,90
- PJB100 34,95
- 34,90 Jukebox 10 GB
- 32,90 Jukebox Recorder 10
- 32,45 Riot
- 24,45 Jukebox3

Fazit: Unser Testsieger Jukebox3 hat auch das beste Preis-Leistungs-Verhältnis im Bezug auf die Festplattengröße.

PRODUKTNAME	Nomad Jukebox3	Ipod	Jukebox Recorder 10	Jukebox 10 GB
Hersteller	Creative	Apple	Archos	Creative
Info-Telefon	(0800) 1 81 51 01	(0800) 2 00 01 36	(0800) 00 12 34 00	(0800) 1 81 51 01
Webseite	www.europe.creative.com	www.apple.de	www.archos.com	www.europe.creative.com
Preis	€ 489,-	€ 532,-	€ 329,-	€ 349,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,3	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,0
Festplatte/Cache-Speicher	20 GB/16 MB	5 GB/32 MB	10 GB/2 MB	10 GB/8 MB
Display	132x64 Bildpunkte, beleuchtet	160x128 Bildpunkte, beleuchtet	8 Zeilen, sehr kleine Schrift, beleuchtet	132x64 Bildpunkte, beleuchtet
Batterien	Spezieller Li-Ion-Akku	Fest verbauter Li-Polymer-Akku	4 Ni-Mh-Akkus (AA)	4 Ni-Mh-Akkus (AA)
Extras	Fernbedienung, zweiter Akku-Slot	–	Zweiter Akku-Satz, Tasche	Zweiter Akku-Satz, Tasche
Anschlüsse	Firewire, USB, 2 Line-Out, Line-In	Firewire, Kopfhörer	USB, Line-In, Kopfhörer, Digital	USB, 2 Line-Out, Line-In
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 1,4	WERTUNG 1,4	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,2
Gewicht/Größe	289 g/13 cm x 12 cm x 3 cm	190 g/10 cm x 6 cm x 2 cm	350 g/11 cm x 8 cm x 3 cm	440 g/14 cm x 14 cm x 4 cm
Verarbeitung	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Gut
Bedienung	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Gut
Als Datenträger nutzbar	Ja	Ja	Ja	Nein
Abspielbare Formate	MP3, WMA, WAV	MP3, WAV, AIFF	MP3	MP3, WMA, WAV
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 1,4	WERTUNG 1,7	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,4
Laufzeit	11 Stunden (22 Stunden mit 2 Akkus)	10 Stunden	10 Stunden	5 Stunden
Klang m. beiliegend. Kopfhörern	Gut	Gut	Gut	Gut
Funktionsumfang	Sehr gut (Aufnahmefunktion MP3)	Gut	Gut (Aufnahmefunktion MP3)	Gut (Aufnahmefunktion WAV)
Datenübertragung	Sehr schnell	Sehr schnell	Schnell	Langsam
FAZIT	WERTUNG 1,4	WERTUNG 1,7	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,3
	Sehr gutes Gesamtkonzept	Teuer, kleine Festplatte, nur für Mac	Gutes Preis-Leistungs-Verhältnis	Von der Konkurrenz überholter Klassiker

PRODUKTNAME	PJB100	Rio Riot	Pocket mstation
Hersteller	Hango	Sonic Blue	Traxdata
Info-Telefon	(040) 25 11 31	(08151) 26 69	(01805) 44 24 24
Webseite	www.pjbox.de	www.sonicblue.de	www.mstation.de
Preis	€ 699,-	€ 649,-	€ 489,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,9
Festplatte/Cache-Speicher	20 GB/12 MB	20 GB/16 MB	10 GB/2 MB
Display	7 Zeilen, beleuchtet	240x160 Bildpunkte, beleuchtet	128x64 Bildpunkte, beleuchtet
Batterien	Spezieller Li-Ion-Akku	Fest verbauter Li-Ion-Akku	Spezieller Li-Ion-Akku
Extras	Auto-Einbauset, Kopfhörertasche	Tasche	Fernbedienung, Festplatte tauschbar
Anschlüsse	USB, Kopfhörer	USB, Kopfhörer	USB, Kopfhörer, Line-Out
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,3
Gewicht/Größe	307 g/15 cm x 8 cm x 2,5 cm	330 g/13 cm x 9 cm x 3 cm	360 g/14 cm x 12 cm x 2 cm
Verarbeitung	Gut	Gut	Befriedigend
Bedienung	Befriedigend	Sehr gut	Gut
Als Datenträger nutzbar	Von Haus aus nein (Freeware verfügbar)	Nein	Ja
Abspielbare Formate	MP3	MP3, WMA	MP3
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,6	WERTUNG 3,0
Laufzeit	10 Stunden	10 Stunden	4 Stunden
Klang m. beiliegend. Kopfhörern	Sehr gut	Gut	Unbefriedigend
Funktionsumfang	Befriedigend	Befriedigend	Gut
Datenübertragung	Sehr langsam	Sehr langsam	Schnell
FAZIT	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,6
	Sehr teuer, geringer Funktionsumfang	Sehr teuer, erstklassige Bedienung	Sehr schlechter Klang

Die Alternativen

Riovolt SP259

- ☐ **MP3-CD-Player**
- ☐ **Klang:** Sehr gut
- ☐ **Gewicht:** 333 g
- ☐ **Laufleistung:** 15 Stunden

Hersteller: Sonicblue
Web: www.sonicblue.com
Preis: € 300,-

Hiphop

- ☐ **MP3-CD-Player (8 cm)**
- ☐ **Klang:** Gut
- ☐ **Gewicht:** 150 g
- ☐ **Laufleistung:** 7 Stunden

Hersteller: Waitec
Web: www.waitec.com
Preis: € 136,-

Abenteuer erleben:

Echte Charaktere & Klassen

Mehr Skills & Zauber

Viel Erfahrungspunkte

Baumvolk

Troll

Orakel

Magier

Jetzt neu: 2 CDs und DVD in einem Heft.

Mit Demos, Patches, Videos und allen aktuellen News, Tests, Tipps und Tricks für PC Gamer. Jeden Monat neu am Kiosk.

Wissen, was gespielt wird

Edles Baumvolk, die Elfen des Silberwaldes bitten euch, gebt uns von Eurem Manatrank.

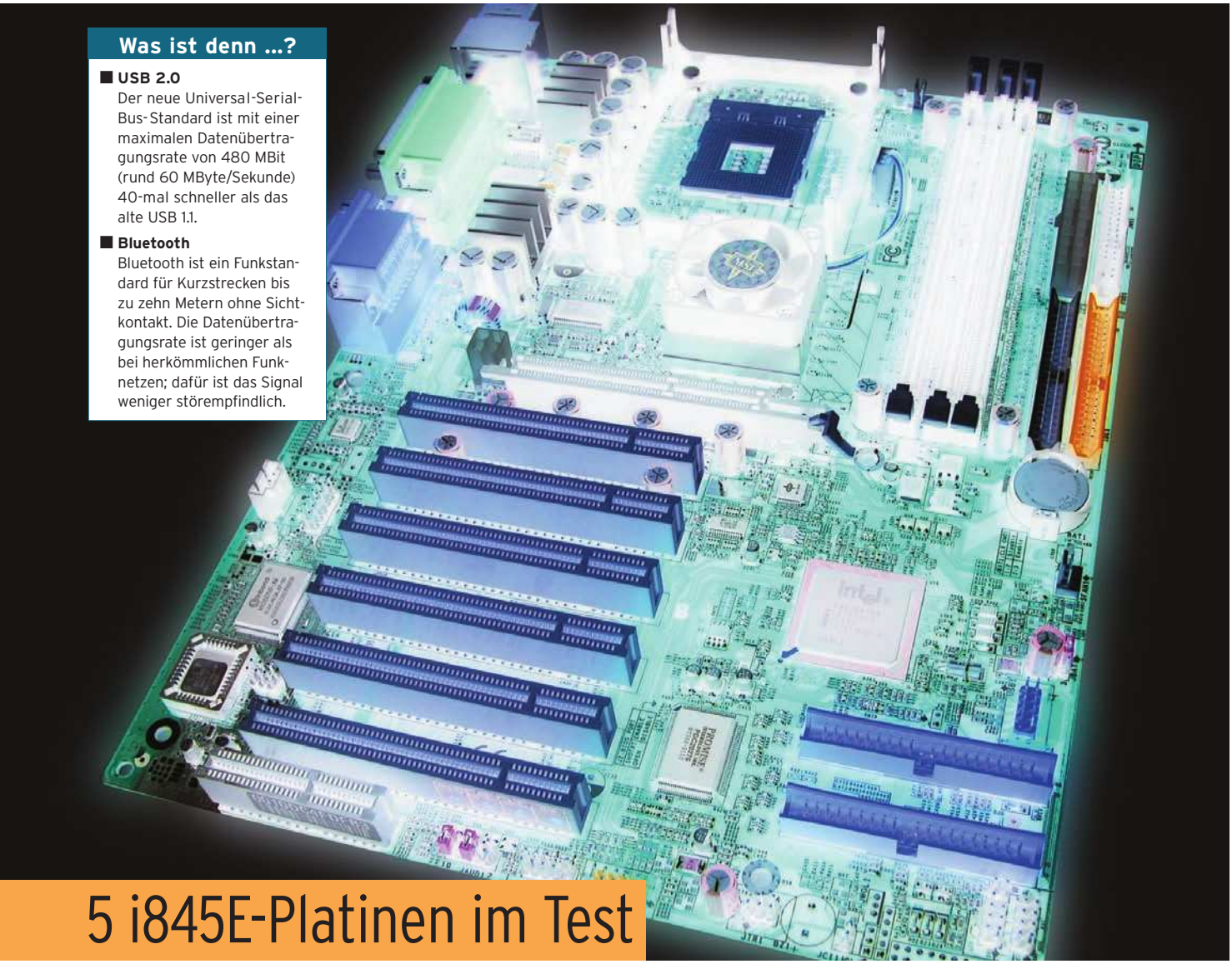
Hilfe, ich stehe zwischen zwei Endgegnern. Wie kann ich ihren Fängen entkommen?

Sieh, der Stern von Gluzerth. Wenn er im Zenith steht, wird meine Rache kommen.

Ich spreche in Rätseln. Doch wenn du dich dieser Prüfung stellst, könnte es sich für dich lohnen.

Dein Spiel ist überall

Ideenhaus blue



Was ist denn ...?

■ **USB 2.0**
Der neue Universal-Serial-Bus-Standard ist mit einer maximalen Datenübertragungsrate von 480 MBit (rund 60 MByte/Sekunde) 40-mal schneller als das alte USB 1.1.

■ **Bluetooth**
Bluetooth ist ein Funkstandard für Kurzstrecken bis zu zehn Metern ohne Sichtkontakt. Die Datenübertragungsrate ist geringer als bei herkömmlichen Funknetzen; dafür ist das Signal weniger störempfindlich.

5 i845E-Platinen im Test

Angriff der **Klone**

Einheitsbrei ist in – Individualismus out. Dieser Eindruck drängt sich auf, wenn man sich die neuen i845E-Platinen anschaut.

Intel präsentiert mit dem neuen i845E-Chipsatz eine neue Southbridge („ICH4"), die nun USB 2.0 unterstützt. Natürlich haben alle namhaften Hersteller reagiert und entsprechende Platinen auf den Markt gebracht. Im Vergleich wurde schnell deutlich, dass die meisten Mainboards streng nach Schema F entworfen worden sind. Sämtliche Platinen besitzen nahezu identische Einstellungsmöglichkeiten im BIOS, drei RAM-Slots, ein dickes Software-Bundle plus RAID-Controller. Auch bei der Performance gab es nur geringe Unterschiede – lediglich das Epox 4BEA riss nach unten aus. Im Betrieb liefen alle Platinen stabil wie ein Fels. Nur bei einer Bestückung mit drei RAM-Bausteinen hatten die Testkandidaten identische Probleme. Windows ließ sich zwar starten, beim RAM-intensiven *Dungeon Siege* stürzte der Testrechner aber nach wenigen Sekunden ab (siehe dazu Seite 71).

Gigabyte GA-8IEXP: Der erste Testkandidat kam von Gigabyte und zeigte bereits alle Tugenden der i845E-Serie: hohe Stabilität, gute Leistung und eine Ausstattung der Extraklasse. Besonders interessant ist das Dual-BIOS, welches Sie effektiv vor einem misslungenem BIOS-Flash-Versuch schützt. Ein 6-Kanal-Onboard-Soundchip von Creative und Onboard-LAN sind ebenfalls vorhanden. Einige Firewire-Anschlüsse und USB 2.0 runden die Ausstattung ab. Im BIOS überraschten uns die Übertakterfunktionen. Sie können den FSB in Ein-MHz-Schritten bis zu märchenhaften 355 MHz (durch Quad Pumped effektiv

Test-Philosophie

Welche Kriterien sind ausschlaggebend für die Bewertung der Testkandidaten? Wir haben uns für die folgende Verteilung bei Mainboards entschieden:

Die **Ausstattung** der Hauptplatine fließt zu 20 Prozent in die Gesamtwertung mit ein; gut schneidet ab, was sich von der Masse positiv abhebt – etwa mit einem zusätzlichen, RAID-fähigen DMA/133-Controller, einem USB-2.0-Hub oder speziellen Features wie Onboard-LAN oder Bluetooth. Zu den **Eigenschaften** einer Hauptplatine zählen das Board-Layout sowie die Zahl der Speicherbänke und der PCI-Slots. Daneben kommt es auf das BIOS an. Wie umfangreich sind die Möglichkeiten? Wie gut eignet sich das BIOS zum Übertakten des Rechners? Diese Werte fließen ebenfalls zu 20 Prozent in die Gesamtwertung mit ein. Mit 60 Prozent bewerten wir schließlich die **Leistung**. Dazu gehören neben den nackten Benchmark-Werten auch die Kategorien Stabilität, Kompatibilität und das Overclocking-Potenzial der Hauptplatine.

1.420 MHz) treiben. In der Praxis verkraftet das natürlich weder das Mainboard noch die CPU.

Epox 4BEA: Enttäuschend fiel der Test der Epox-Platine aus. Sie verfügt zwar über eine gute Ausstattung und Eigenschaften, wie zum Beispiel ein umfangreiches BIOS, die Leistung liegt jedoch um elf Prozent niedriger als bei der Konkurrenz! Selbst ein brandneues BIOS brachte nicht den gewünschten Performance-Zuwachs. Wir sprachen daraufhin mit Epox, die uns prompt ein anderes 4BEA schickten. Die zweite Platine wies aber keinen Unterschied zur ersten auf. Auch das Boardlayout gefiel uns nicht völlig. Der Stromanschluss des Netzteilkabels liegt links unterhalb des CPU-Sockels. Daher führt das ATX-Stromkabel der meisten Netzteile direkt über den CPU-Kühler, was den Luftstrom einschränkt. Hinsichtlich Kompatibilität und Stabilität leistet sich das 4BEA aber keine Aussetzer und reiht sich bei den übrigen Prüflingen nahtlos ein.

QDI Platinix 2E: Für eine kleine Sensation sorgte das QDI-Mainboard aufgrund seiner sehr guten Performance und Stabilität. Die Ausstattung fällt beim Platinix 2E dagegen mager aus: Fürs Geld gibt's nur USB 2.0 mit zusätzlicher USB-Slotblende und Onboard-Sound. Das Platinix ist das einzige Mainboard im Test ohne RAID-Controller. Wegen der Intel-ICH4-Southbridge unterstützt es deshalb maximal ATA100. Auch die Übertaktungs-Features des BIOS sind etwas enttäuschend: Sie können den FSB nur in Drei- bis Sechs-Megahertz-Schritten und die AGP- und RAM-Spannung jeweils nur um exakt zehn Prozent erhöhen.

Asus P4B533-E: Asus stellte mit dem P4B533-E neben dem MSI 845E Max2-BLR eine der beiden Doppelspitzen im Test. Die Platine glänzt neben guter Stabilität und sehr guter Leistung mit einer hervorragenden Ausstattung. Asus hat zum Beispiel einen AGP-Pro-Slot, Firewire, USB 2.0 und ein dickes Software-Bundle spendiert. Das BIOS fällt zumindest optisch aus dem Rahmen, da hier ein Award-Medaillon-Interface zum Einsatz kommt. Die Einstellungsmöglichkeiten entsprechen aber in etwa jenen der anderen Testkandidaten. Nur die Vcore-Spannung der CPU lässt zu wünschen übrig, da sie sich nur von 1,5 auf maximal 1,7 Volt erhöhen lässt. Das wird gerade Extrem-Overclockern nicht gefallen.

MSI 845E Max2-BLR: Das MSI-Mainboard erreicht zwar dieselbe Gesamtnote wie das Asus P4B533-E, hat aber wegen der zusätzlichen Bluetooth-Schnittstelle in der Ausstattung noch einen Tick besser abgeschnitten. Das Software-Paket enthält neben einem Virenkiller und einem Programm zum BIOS-Update noch zahlreiche weitere Tools und Utilities. Das BIOS ist ordentlich und verfügt über alle Grundfunktionen zum Übertakten.

Fazit: Lässt man das Epox 4BEA außer Acht, unterscheiden sich die Testplatinen bei der Leistung, Stabilität und Kompatibilität nicht wesentlich. Daher sollten Sie bei Ihrer Kaufentscheidung auf den Preis, den Umfang und die Art der Ausstattung achten.

Oliver Haake

ANSICHTSSACHE

Der Test der i845E-Platinen hat mich insofern überrascht, da kaum Überraschungen auftraten. Dieser Widerspruch ist einfach erklärt: Selten waren sich Mainboards einer Generation designtechnisch so ähnlich, wie dies bei i845E-Platinen der Fall ist. Lässt man den Epox-Schnitzer mal außer Acht, kann man ruhigen Gewissens jedes Mainboard empfehlen. Ich für meinen Teil würde aber dem MSI 845E Max2-BLR den Vorzug geben, da es die modernsten Features für einen akzeptablen Preis bietet. Das günstigste Board wirft wieder einmal Legend QDI auf dem Markt. Das Platinix 2E punktet aber nicht nur wegen des Preises, es überzeugt auch durch gute Leistung.

Oliver Haake
Redakteur Bereich Infrastruktur

„Ich gebe der MSI-Platine den Vorzug, da diese über die modernsten Features verfügt."

Wichtige Fragen

PC Games Hardware sagt, was Sie beim Mainboard-kauf unbedingt beachten müssen.

Lohnt sich der Umstieg von i845D auf i845E?
Nein, der Umstieg lohnt sich nicht. Der Performancezuwachs ist zwar messbar, steht aber in keinem vernünftigen Verhältnis zu den Kosten der Neuanschaffung von CPU und Mainboard. Denn ohne einen neuen P4 mit 533 MHz FSB lohnt sich auch der Wechsel zum i845E nicht. Bei einer Neuanschaffung eines Rechners sollten Sie allerdings zum i845E greifen, damit Sie später noch eine CPU mit 533 MHz FSB einsetzen können.

Sollte es nicht lieber ein i850E-Mainboard sein?
i850E-Platinen mit Rambus-Speicher sind ein paar Prozent fixer als ihre DDR-Geschwister. Aber auch hier ist es eine Frage des Preises: DDR-RAM ist zurzeit wieder sehr günstig, während der Preis für RDRAM-Module nach oben klettert. Mittlerweile liegt der Preisunterschied zwischen 256-MB-Modulen beider Gattungen schon wieder bei 90 Euro.

Ist der i845G mit AGP-Grafikkarte schneller als der i845E?
Gerüchten zufolge ist das Speicher-Interface des i845G leistungsfähiger als das des i845E. Anzeichen dafür gab der Memory-Benchmark von Sisoft Sandra 2001 in einem Vergleichstest (siehe Seite 42). Bei den Spiele-Benchmarks haben wir aber zwischen den beiden Chipsätzen keinen großen Unterschied feststellen können. Sparen Sie lieber Geld und kaufen Sie ein Mainboard mit i845E-Chipsatz ohne teure Onboard-Grafik.

Trendsetter

Sockel-478-Mainboard: 845E Max2-BLR

MSI ist mit dem 845E Max2 aufgrund der reichlichen Ausstattung eine Nasenspitze voraus.

Hier ist alles vom Neuesten und Feinsten: RAID-Controller, optischer Audio-Ausgang, Onboard-Sound, LAN, RAID-Controller, zwei zusätzliche USB-2.0-Blenden und sogar eine Bluetooth-Schnittstelle. Kleine Abstriche müssen Sie jedoch machen, wenn Sie Bluetooth nutzen wollen. Ein USB-Anschluss auf einer der beiden USB-Blenden darf dann nicht genutzt werden. Im BIOS des MSI-Boards finden Übertakter die wichtigsten Settings: Der FSB-Takt reicht von 100 bis 233 MHz und lässt sich in Ein-MHz-Schritten verstellen. Die Prozessorspannung kann allerdings nur von 1,5 auf maximal 1,8 Volt gesetzt werden. Für Hardcore-Übertakter hätte MSI hier etwas mehr zulassen können. Als kleines Trostpflaster können Sie die Speicher- und AGP-Spannung per BIOS verändern. *(oh)*

845E MAX2-BLR MSI bietet eine moderne Platine mit nobler Ausstattung.

Hersteller	MSI
Preis	€ 219,-
Webseite	www.msi-computer.de
Telefon	(069) 40 89 30
Ausstattung	1,2
Eigenschaften	1,8
Leistung	1,8
WERTUNG	1,7

Schnäppchen

Sockel-478-Mainboard: Platinix 2E

Sie wollen ein i845E-Board für kleines Geld, das stabil und schnell ist? Gesucht, gefunden: Hier ist das Platinix 2E.

PLATINIX 2E QDIs Platine zeigte eine außerordentlich gute Performance.

QDI war clever und hat sich von vornherein den dritten RAM-Slot gespart. Damit läuft die Platine auch mit „Vollbestückung" von zwei doppelseitigen Modulen hundertprozentig stabil. Etwas ungewöhnlich für die sonst eher etwas langsamen QDI-Platinen war die Leistung. Das Platinix 2E konnte sich bei allen Benchmark-Tests in der Spitzengruppe positionieren. Um den Preis des Mainboards zu drücken, hat QDI bei der Ausstattung gespart. Es ist das einzige Board ohne RAID-Controller und mit einem kleineren Software-Bundle. Das einzige herausragende Feature ist die USB-2.0-Unterstützung mit zusätzlicher Blende. Auch das BIOS ist vergleichsweise mager ausgefallen. Übertaktungskünstler werden hieran keine Freude haben. Für den Alltagseinsatz ist das Platinix 2E jedoch sehr gut geeignet. *(oh)*

Hersteller	Legend QDI
Preis	€ 139,-
Webseite	www.qdigrp.com
Telefon	(040) 61 13 53 16
Ausstattung	2,7
Eigenschaften	2,8
Leistung	1,5
WERTUNG	2,0

PRODUKTNAME	845E Max2-BLR	P4B533-E	GA-8IEXP	Platinix 2E	4BEA
Hersteller Info	MSI (069) 40 89 30	Asus (02102) 9 59 90	Gigabyte (040) 25 33 04 10	QDI (040) 61 13 53 16	Epox (09241) 9 91 70
Webseite	www.msi-computer.de	www.asuscom.de	www.gigabyte.de	www.qdi.de	www.epox.de
Preis	€ 219,-	€ 279,-	€ 209,-	€ 139,-	€ 169,-
Chipsatz	Intel i845E	Intel i845E	Intel i845E	Intel i845E	Intel i845E
CPU-Typen	Intel Pentium 4, Celeron	Intel Pentium 4, Celeron	Intel Pentium 4, Celeron	Intel Pentium 4, Celeron	Intel Pentium 4, Celeron
Board-Version	A6398IMS V5.1 042202/1.0	1004/1.0	F5b/1.0	1.1/1.0	6A69VPAHC-00/1.0
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,2	WERTUNG 1,3	WERTUNG 1,5	2,7	2,1
AGP-/PCI-/ISA-Slots	AGP 4X/6/0	AGP Pro/6/0	AGP 4X/6/0	AGP 4X/6/0	AGP 4X/6/0
Anschlüsse USB/IrDA/Riser	5(1)/1/CNR	4/1/-	6/1/CNR	6/1/CNR	4(2)/-/-
Speicherart/Anzahl Bänke	3x DDR-SDRAM	3x DDR-SDRAM	3x DDR-SDRAM	2x DDR-SDRAM	3x DDR-SDRAM
Beigepackte Software	Fuzzy Logic, PC Alert, PC-Cillin	PC Probe, Cyberlink-Software	Easy Tune III, Easy Tune 4	Norton Antivirus, QDI-Utilities	Norton Ghost 7.0, Partition Magic
Onboard-Sound	Vorhanden (AC 97)	Vorhanden (C-Media 6-Kanal)	Vorhanden (Creative CT5880)	Vorhanden (AC 97)	Vorhanden (AC 97)
Sonstige Ausstattung	RAID 1+0, Bluetooth, USB 2.0, LAN	RAID 1+0, USB 2.0, Firewire	Dual BIOS, RAID 1+0, USB 2.0	Zusätzl. IDE-Kabel, USB 2.0	Diag-LED, RAID 0+1, USB 2.0
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,9	WERTUNG 1,8	2,8	1,8
Unterstützte DMA-Modi	DMA 33/66/100/133	DMA 33/66/100/133	DMA 33/66/100/133	DMA 33/66/100	DMA 33/66/100/133
Front-Side-Bus	100-233 MHz	100-200 MHz	100-355 MHz	100-166 MHz	90-200 MHz
CPU-Spannung (Schritte)	1,5-1,8 V	1,5-1,7 V	1,5-1,725 V	1,425-1,8 V	1,4/1,85 V
Sonstige Eigenschaften	RAM-/AGP-Spannung regelbar	RAM-/AGP-Spannung regelbar	RAM-/AGP-Spannung regelbar	RAM-/AGP-Spannung regelbar	AGP-Spannung regelbar
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,8	WERTUNG 2,0	1,5	2,3
Performance	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Befriedigend
Stabilität	Gut	Gut	Gut	Sehr gut	Gut
Kompatibilität	Gut	Gut	Gut	Sehr gut	Gut
Overclocking insgesamt	Gut	Gut	Gut	Befriedigend	Gut
FAZIT	WERTUNG 1,7 Exzellente Features und Leistung	WERTUNG 1,7 Sehr gute Leistung/Ausstattung	WERTUNG 1,9 Gute Ausstattung/Performance	2,0 Schnelles Board ohne Extras	2,1 Gute Ausstattung, aber langsam

Praxis: i845E-Boards

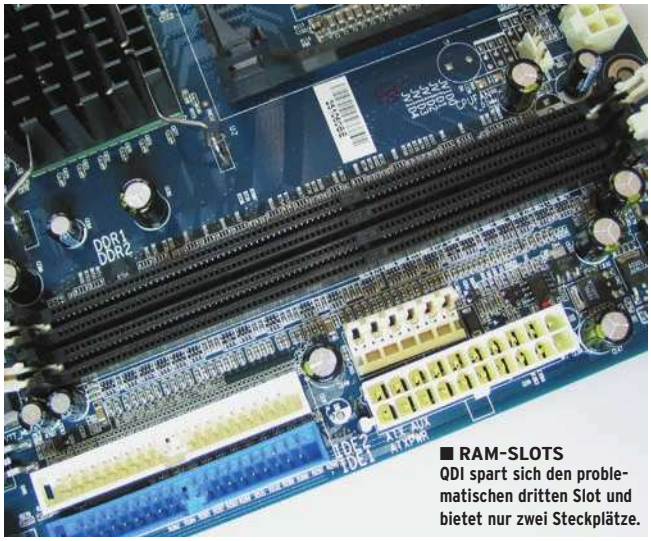
Der Volksmund sagt: Intel-Chipsätze sind unverwüstlich und allzeit stabil. Märchen oder Wahrheit? Wir haben das einmal genau überprüft.

Die Installation der fünf i845E-Platinen ging problemlos vonstatten. Allerdings mussten wir dem mittlerweile veralteten Chipsatztreiber von Windows 98 SE auf die Sprünge helfen, indem wir die neuen Intel-Chipsatztreiber Intel 4.00.1013 und den Intel Application Accelerator 2.2 installierten. Durch die Treiber werden die IDE-Laufwerke automatisch in den DMA-Modus geschaltet.

Mit dem aktuellen BIOS versehen, liefen die Platinen im Standardbetrieb mit einem oder zwei PC266-Riegeln (CL2) von Kingston und schärfsten RAM-Timings einwandfrei. Um alle RAM-Slots nutzen zu können, müssen Sie einen zweiseitig bestückten (double sided) RAM-Baustein und zwei einseitig bestückte (single sided) Module verwenden. Der i845E unterstützt nur vier RAM-Bänke, wodurch zwei double-sided-Module den maximalen Rahmen bereits ausschöpfen. Wenn wir alle drei RAM-Slots belegten, fuhr Windows wie gewohnt hoch. Während wir fehlerfrei den Memory-Benchmark von Sisoft Sandra 2001 durchlaufen lassen konnten, brachte der *Dungeon Siege*-Benchmark unsere Testrechner zum Absturz. Daher empfehlen wir, den dritten RAM-Slot vorerst frei zu lassen. Vielleicht wird dieses Problem mit zukünftigen BIOS-Versionen gelöst.

Das Board-Layout aller Platinen im Test ist gut bis vorbildlich. Die Keepout-Areas vor und hinter den AGP-Slots wurden eingehalten und die IDE- und Lüfter-Anschlüsse sind gut platziert. Der ATX-Stromanschluss der Epox-Platine liegt allerdings etwas unglücklich unterhalb des CPU-Sockels. Ist das Stromkabel des Netzteils etwas kürzer, verläuft es direkt über dem CPU-Lüfter. Zudem hat MSI beim 845 Max2-BLR den Platz um den CPU-Sockel sehr knapp kalkuliert. Zwar sind die Kondensatoren im Bereich der Halteklammern etwas niedriger, trotzdem sollten Sie bei der Montage des Prozessor-Kühlers Vorsicht walten lassen, damit Sie nicht abrutschen und sensible Bauteile beschädigen.

Oliver Haake

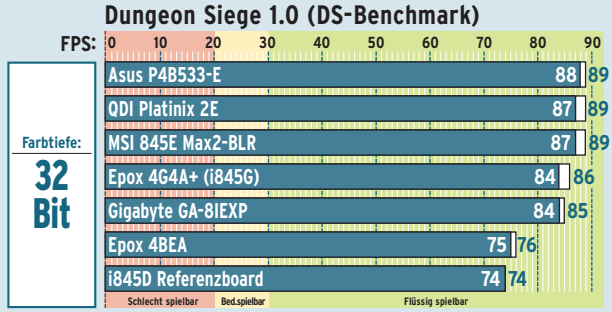


■ **RAM-SLOTS**
QDI spart sich den problematischen dritten Slot und bietet nur zwei Steckplätze.

Leistung: i845E-Boards

Legende: 1.024x768 | 800x600

Settings: Intel Pentium 4/2,53 GHz, 256 MB DDR-RAM CL2, Geforce4 Ti-4400, Detonator 29.42, Intel Application Accelerator 2.2, Intel Chipsetdriver 4.00.1013

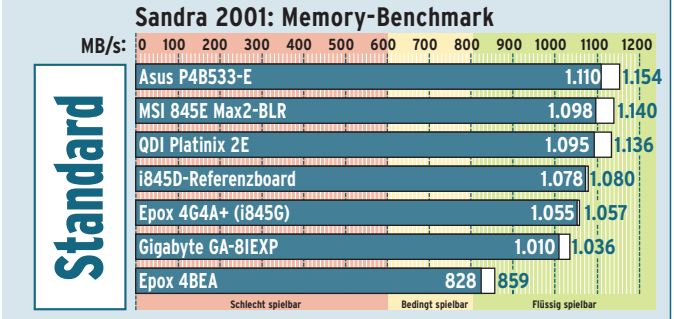


- **Fazit:** Hier gibt es nur geringe Unterschiede. Nur das Epox 4BEA und die i845D-Referenz sind weit abgeschlagen.

Leistung: i845E-Boards

Legende: ALU | FPU

Settings: Intel Pentium 4/2,53 GHz, 256 MB DDR-RAM CL2, Geforce4 Ti-4400, Detonator 29.42, Intel Application Accelerator 2.2, Intel Chipsetdriver 4.00.1013.

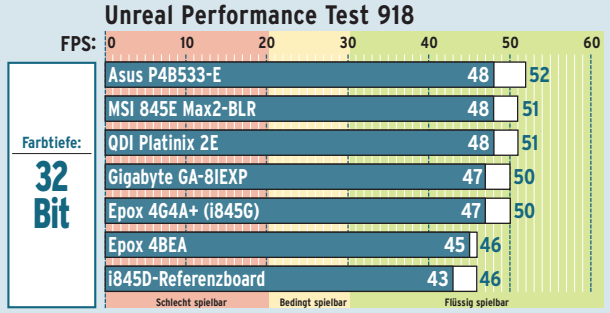


- **Fazit:** Asus, MSI und QDI dominieren das Feld. Überraschend gut schlägt sich die i845D-Referenz gegenüber den Neulingen.

Leistung: i845E-Boards

Legende: 1.024x768 | 800x600

Settings: Intel Pentium 4/2,53 GHz, 256 MB DDR-RAM CL2, Geforce4 Ti-4400, Detonator 29.42, Intel Application Accelerator 2.2, Intel Chipsetdriver 4.00.1013.



- **Fazit:** Das Triumvirat behauptet weiterhin die Spitze. Das Epox 4BEA liegt nur knapp vor der i845D-Referenzplatine.

Kühlung total

Der Sommer ist da, das Thermometer steigt unaufhaltsam. Jetzt schwitzt auch der Rechner, Abstürze häufen sich. Wir zeigen, wie Sie und Ihr Rechner kühlen Kopf bewahren.

Kühlungs-Strategien

Kühlungs-Einmaleins: Warum jeder Rechner eine gute und zuverlässige Kühlung braucht.

Was ist denn ...?

- **Übertakten**
  Anhebung der Arbeitsgeschwindigkeit einer Hardwarekomponente, um mehr Leistung zu erzielen. Erzeugt höhere Wärme und Instabilitäten.
- **Lüfter**
  Aktives Element (Ventilator) einiger Kühler; kann in blasender oder saugender Funktion montiert werden. Bekannte Lüfter kommen zum Beispiel von Y.S.Tech.
- **Kühler**
  Synonym für die komplette Kühleinheit, bestehend aus Lüfter und Kühlkörper.

Wenn die Sonne erbarmungslos vom Himmel brennt, wird der Spiele-Rechner an seine Belastungsgrenze getrieben. Auch Übertakter müssen gegen jedes Grad Wärme ankämpfen. Welche Kühl-Maßnahmen helfen wirklich?

Extreme Hitze ist der Albtraum für Spieler und der Todfeind jeder Hardware-Komponente: Im günstigsten Fall verkürzt sich „nur" die Lebensdauer der Halbleiter – weit häufiger reagiert der Rechner dagegen mit Abstürzen, Blue-Screens oder – schlimmstenfalls – Totalausfall.

Bestandsaufnahme

Das Kühlproblem entsteht, weil aktuelle Prozessoren und Grafikkarten mehr als 35 Millionen Transistoren besitzen und damit eine unglaubliche Abwärme produzieren. Die Leistungsdichte aktueller Prozessoren liegt bei rund 100 Watt pro Quadratzentimeter, das ist weit mehr als auf einer Herdplatte und nur unwesentlich weniger als in einem Kernreaktor. Im Sommer verschlimmert sich die Lage dramatisch, weil auch die angesaugte Luft deutlich wärmer ist. Der Rechner verzeiht jetzt noch weniger Kühlungssünden und verweigert manchmal sogar den Dienst. Um die enorme Wärme abzuführen, reicht es kaum noch, einen einzigen Prozessorkühler einzusetzen. Mindestens zwei Gehäuselüfter und intelligente Kühl-Lösungen für Grafikkarte, Festplatte, Netzteil und Northbridge sind Pflicht für Anwender, deren PC Höchstleistung bringen soll.

Wo macht Kühlung Sinn?

Festplattenkühler, Gehäuselüfter, High-End-Wärmeleitpaste, Wasserkühlung – es gibt viele Möglichkeiten, den schwitzenden Rechner abzukühlen. Der Markt boomt, einige Händler haben sich auf die PC-Kühlung spezia-

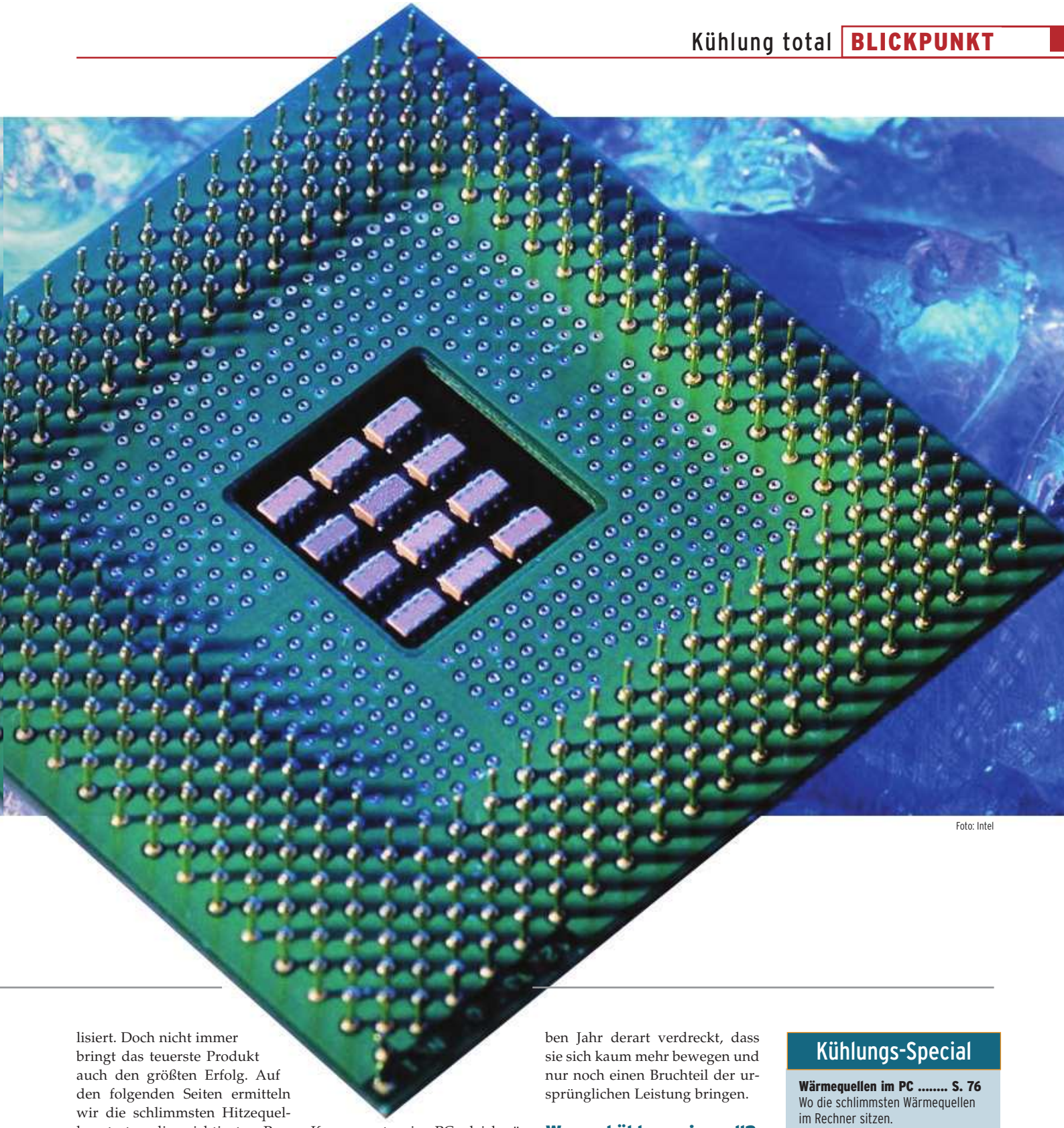


Foto: Intel

lisiert. Doch nicht immer bringt das teuerste Produkt auch den größten Erfolg. Auf den folgenden Seiten ermitteln wir die schlimmsten Hitzequellen, testen die wichtigsten Produkte und klären, wie viel Geld der Anwender für eine vernünftige Kühlung ausgeben muss.

Kühl-Mittel

Viele Anwender lassen im Sommer einfach das PC-Gehäuse offen. Die Null-Mark-Lösung mag im Winter funktionieren, doch bei Außentemperaturen jenseits der 30-Grad-Marke wird der Trick zum Bumerang: Der lebenswichtige Luftstrom, der alle Komponenten im PC gleichmäßig kühlt, wird bei geöffnetem Gehäuse zerstört, die Kühlleistung verschlechtert. Außerdem verändert sich die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) des Rechners deutlich (siehe Artikel auf Seite 84).

Sinnvoll ist es, den PC von Zeit zu Zeit vom Staub zu befreien. Der beginnende Sommer ist der ideale Zeitpunkt dafür. Oft sind die Lüfter schon nach einem halben Jahr derart verdreckt, dass sie sich kaum mehr bewegen und nur noch einen Bruchteil der ursprünglichen Leistung bringen.

Wasserkühlung sinnvoll?

Kühl-Profis setzen auf Wasserkühlung, doch die ist immer noch umstritten: „Noch nicht ausgereift“, sagen die einen, „unschlagbar leistungsstark“ argumentieren die anderen. Wir haben eine aufwendige, konventionelle Luftkühlung mit einem aktuellen Wasserkühlungsset verglichen und die interessanten Ergebnisse auf Seite 82 zusammengestellt.

CHRISTIAN GÖGELEIN

Kühlungs-Special

Wärmequellen im PC ..... S. 76
Wo die schlimmsten Wärmequellen im Rechner sitzen.

Gehäuselüfter ..... S. 77
Drei Gehäuselüfter im Test. Außerdem: Die optimale Luftzirkulation.

CPUs und Mainboards ..... S. 78
Die richtige Prozessor-Kühlung. Und: Welches Board misst korrekt?

Grafikkarte und Festplatte S. 80
Wie Sie aktuelle Hochleistungs-Chips bestmöglich kühlen.

Wasserkühlung und Fazit.. S. 82
Was bringen Wasserkühlungen im Vergleich zu Luftkühlern?

Wärmemessung + Luftstrom

Vor den Kühlmaßnahmen steht die Diagnose: Wo wird der Rechner am wärmsten?

Wo sind die Hitzezentren im PC? Wir haben in einem aufwendigen Verfahren die schlimmsten Wärmequellen ermittelt.

Auf den Bildern unten sind die Hitzezentren in einem etwas älteren Slot-1-Rechner gut zu erkennen. Im Zentrum steht der Slot-Prozessor: Die Wärmeabstrahlung ist eindeutig links vom Prozessor zu erkennen. Rechts vom Prozessor befindet sich die Northbridge. Auf unserem Testboard wird die Northbridge nur über einen passiven Kühlkörper gekühlt und erreicht sehr hohe Temperaturen (über 40 Grad!) – bei aktuellen Boards mit höheren Taktraten werden daher bereits Lüfter für die Northbridge verwendet.

Das zweite bedeutende Hitzezentrum ist die Grafikkarte. Die Karte wird sehr heiß und erwärmt die benachbarten PCI-Karten mit. Man erkennt deutlich Spiegelungen des Wärmebildes der Grafikkarte auf den benachbarten Karten. Überraschend sind einige so genannte Hotspots auf dem Mainboard deutlich zu erkennen: Dabei handelt es sich um Spannungswandler, die extrem heiß werden: Bei einigen älteren Boards konnte es bei schlechter Belüftung sogar zu Schäden kommen.

Überraschend sind auch die Wärmeaufnahmen des Netzteils (Bild unten rechts): Durch den Metallkäfig und die gute Belüftung gehen praktisch keine thermischen Gefahren vom Netzteil aus. Nur mit einer heruntergesetzten Temperaturskala sind in diesem Bereich Unterschiede darstellbar. Die wenigen erkennbaren Hotspots (rote Punkte) sind ungefährlich.

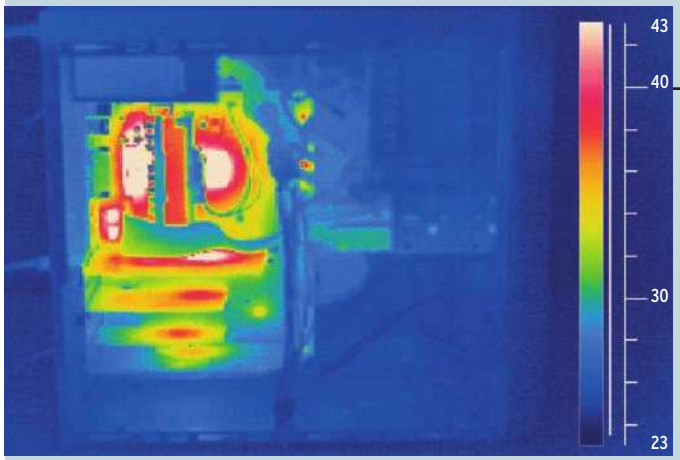
Gleichmäßiger Luftstrom

Bei den folgenden Schritten konzentrieren wir uns auf die heißen Stellen im PC. Die erste und wichtigste Kühlmaßnahme sind Gehäuselüfter. Mindestens zwei sollten in jedem modernen PC stecken: einer an der unteren Vorderseite, der Luft ansaugt, der andere in der hinteren Gehäusewand des PCs, welcher die Luft aus dem Innenraum herausbläst. Damit entsteht ein kontinuierlicher Luftstrom, der alle Komponenten gleichermaßen kühlt (siehe Grafik rechts). Um eine noch bessere Durchlüftung zu erreichen, kann man die Anzahl der verwendeten Gehäuselüfter erhöhen. Ein zusätzlicher Absaug-Lüfter unter dem Netzteil bringt dabei mehr als ein zusätzlicher Lüfter, der kalte Luft zuführt. Ein Tower hat unzählige Öffnungen, durch die Luft in den Tower strömt – eng wird es nur bei der Abführung der Luft!

Welcher Gehäuselüfter?

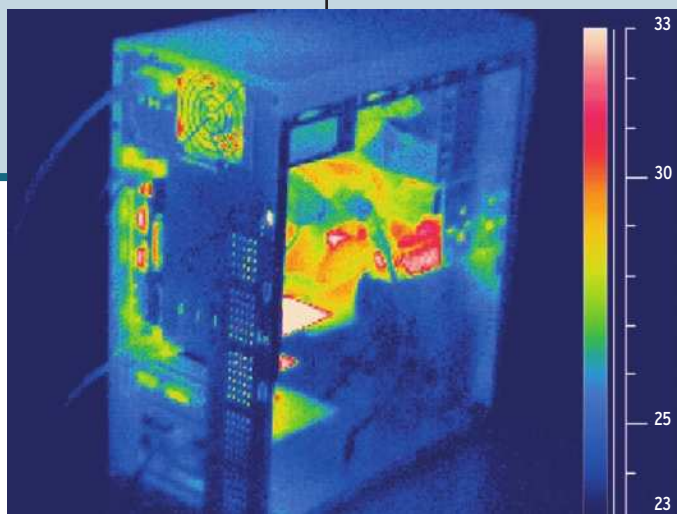
Welche Unterschiede gibt es bei Gehäuselüftern? Wir haben drei Modelle aus verschiedenen Leistungs- und Geräuschklassen getestet. Für ein nicht übertaktetes und geräumiges PC-System reichen Silent-Lüfter wie etwa der Papst 8412 NGL völlig aus. Charakteristisch für diesen Lüfter sind die niedrige Spannungsaufnahme von 0,6 Watt und die geringe Drehzahl von 1.500 U/Min. Daraus resultiert ein Luftdurchsatz von 33 m³/h bei einer Geräuschbelastung von 41,6 dB(A). Im Betrieb ist der Lüfter fast nicht hörbar, senkt aber bei einer Anordnung wie im Luftdiagramm die Gehäuseinnentemperatur um etwa drei Grad.

Um Leistung und Flexibilität miteinander zu verbinden, eignet sich ein steuerbarer Lüfter wie der Y.S. Tech mit Potentiometer. Mithilfe des Potentiometers ist es



Unser Testrechner von der Seite: Die schlimmsten Hitze-Zentren sind der Prozessor (links oben), die Northbridge (oben mittig), der Spannungswandler und die Grafikkarte.

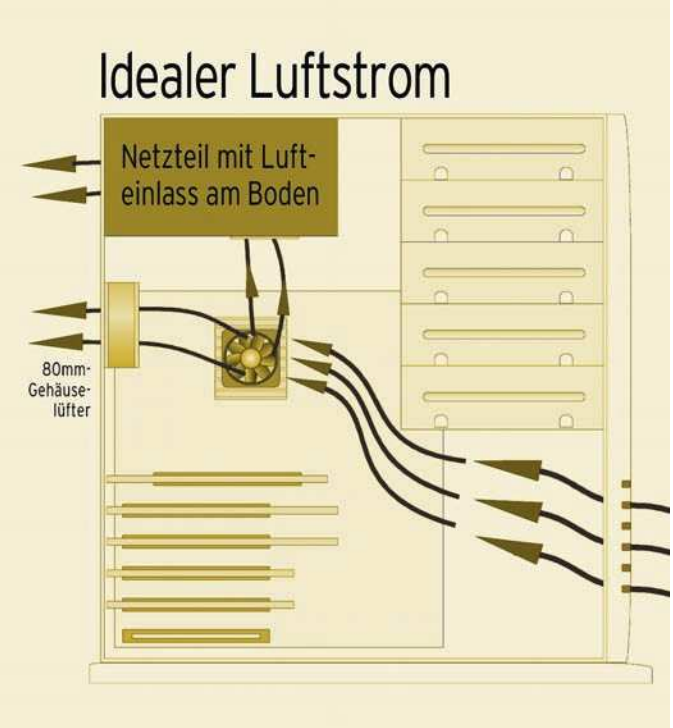
Der PC von hinten: Deutlich erkennbar ist, dass auch die Festplatte viel Wärme abstrahlt. Eher unbedenklich dagegen das Netzteil: Hier bleibt die Temperatur im grünen Bereich.



Wärmemessungen

Die Testbilder stammen von einem Spezial-Institut.

Bei den Wärmemessungen wurde PC Games Hardware freundlicherweise von der PTA Physikalisch-Technische Analysen GmbH (www.pta-physik.de) unterstützt. Das Institut ist spezialisiert auf Thermografie, Prozessentwicklung und Qualitätssicherung. Die Bilder wurden mit einer speziellen Wärmekamera aufgenommen.



OPTIMAL Die kalte Luft wird unten angesaugt und nimmt im Bereich der Grafikkarte und des Prozessors Wärme auf. Durch den hinteren Lüfter wird die Wärme abgesaugt.

INEFFIZIENT Der kalte Luftstrom wird vor den heißen Bauteilen umgeleitet und besitzt nur noch wenig Kraft. Ein Großteil des Luftstroms wird von dem Netzteil umgeleitet.

möglich, die Drehzahl stufenlos von 700 bis 3.700 U/Min. zu steigern. Der Luftdurchsatz steigt analog dazu von 16 bis 83 m³/h – bei einer maximalen Geräuschbelastung von 62,6 dB(A). Mit einem Lüfter dieser Bauart lassen sich die Gehäusetemperatur und die Geräuschbelastung nach einigen Testläufen optimal einstellen. Das Potentiometer wird entweder im Gehäuse befestigt oder durch eine Frontblende nach außen geführt. Bei übertakteten Systemen, die zusätzlich mit vielen Laufwerken und Erweiterungskarten ausgestattet sind, braucht man permanent einen guten Luftdurchsatz, um die Gehäuseinnentemperatur auf einem niedrigen Niveau zu halten. Optimal für diese Aufgabe ist ein Lüfter wie der Papst 8412 NGH. Mit zwei Gehäuselüftern dieser Art hat man einen ständigen Luftstrom von 79 m³/h im Gehäuse – damit lässt sich eine Reduzierung der Gehäusetemperatur um vier Grad erzielen.

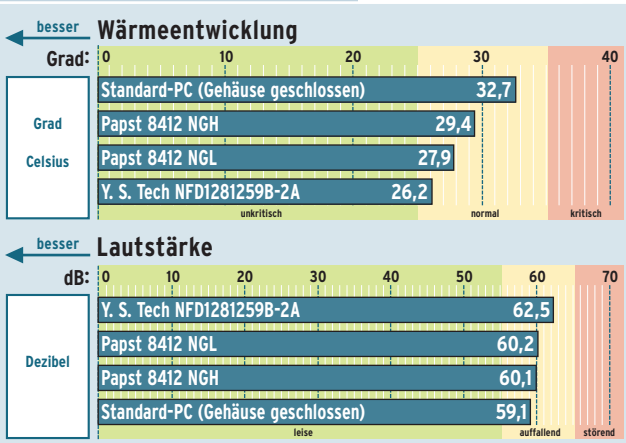
Zusätzlich zu den Gehäuselüftern gibt es PCI-Kartenkühler. Diese werden so im Gehäuse befestigt, dass ein Luftstrom ständig auf die heißen Zusatzkarten und die Grafikkarte trifft. Durch diesen Aufbau kann man zwar lokal die Temperatur senken, aber global erwärmt sich der Tower, denn die weggeblasene Luft verteilt sich im Gehäuse. Für diese Lösung sollte man sich nur entscheiden, wenn die Grafikkarte extrem übertaktet und die zusätzliche Kühlung unbedingt nötig ist.

Christian Gögelein/
Lars Craemer

Leistung: Gehäuselüfter

Legende: Lautstärke/Temperatur

Settings: Athlon XP 2000+, Geforce4 4400, Sound Blaster Live, Netzkarte 10/100 MBit, 300-Watt-Netzteil, alle Messungen im Gehäuseinneren



- **Fazit:** Sieben Grad Temperaturunterschied vom normalen zum belüfteten PC können stark zur Stabilität beitragen. Die zusätzliche Geräuschbelastung fällt mit max. vier dB kaum auf.

Gehäuselüfter

Y.S. Tech NFD1281259B-2A

- ☐ **Maße:** 80x80x25 mm
- ☐ **Stromanschluss:** Mainboard
- ☐ **Leistungsaufnahme:** 3,0 Watt
- ☐ **Luftdurchsatz:** 16-83 m³/h
- ☐ **Lautstärke:** 62,6 dB(A) (max)
- ☐ **Drehzahl:** 700-3.700 U/Min.
- ☐ **FAZIT:** Für alle Einsatzmöglichkeiten geeignet

Anbieter: OC-Card
Web: www.oc-card.de
Preis: € 17,-

Ausstattung:	1,5
Eigenschaften:	1,6
Leistung:	1,6

WERTUNG **1,6**

Papst 8412 NGH

- ☐ **Maße:** 80x80x25 mm
- ☐ **Stromanschluss:** Netzteil
- ☐ **Leistungsaufnahme:** 2,8 Watt
- ☐ **Luftdurchsatz:** 79 m³/h
- ☐ **Lautstärke:** 61,1 dB(A)
- ☐ **Drehzahl:** 3.600 U/Min.
- ☐ **FAZIT:** Für Übertakter der ideale Gehäuselüfter

Anbieter: Frozen-Silicon
Web: www.frozen-silicon.de
Preis: € 16,-

Ausstattung:	2,0
Eigenschaften:	1,9
Leistung:	1,7

WERTUNG **1,8**

Papst 8412 NGL

- ☐ **Maße:** 80x80x25 mm
- ☐ **Stromanschluss:** Netzteil
- ☐ **Leistungsaufnahme:** 0,6 Watt
- ☐ **Luftdurchsatz:** 33 m³/h
- ☐ **Lautstärke:** 41,6 dB(A)
- ☐ **Drehzahl:** 1.500 U/Min.
- ☐ **FAZIT:** Gute und leise Kühlung des Systems

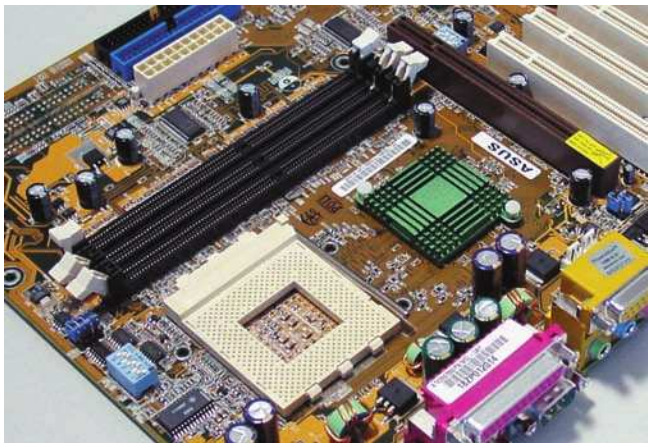
Anbieter: OC-Card
Web: www.oc-card.de
Preis: € 16,-

Ausstattung:	2,0
Eigenschaften:	1,8
Leistung:	1,9

WERTUNG **1,9**

Prozessor-Kühlung

Die aktuellen Top-Prozessoren laufen auch bei Höchsttemperaturen stabil – wenn die Kühlung stimmt.

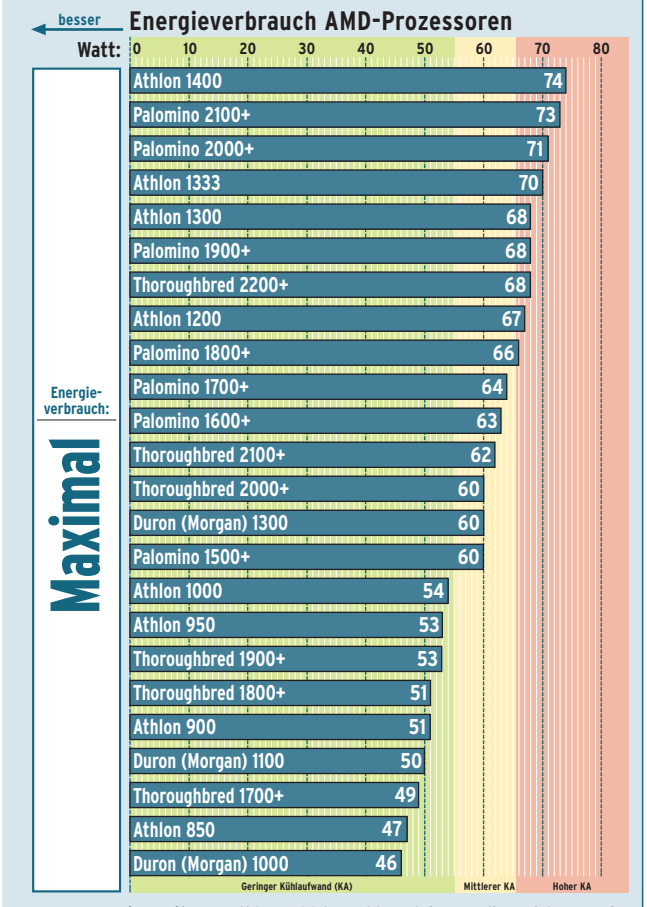


SOCKEL-A-MAINBOARD Nur wenige Platinen wie das Asus A7V266 liefern verlässliche Angaben über die Prozessortemperatur auf dem Kern.

Leistung: AMD-CPUs

Legende: Energieverbrauch (max.)

Settings: Die Angaben beziehen sich auf den maximalen Energieverbrauch der AMD-Prozessoren (Thermal Design Power) laut Datenblatt.



- **Fazit:** Der Athlon 1400 braucht noch immer die meiste Energie; entsprechend hoch ist der Kühlaufwand.

Die besten Gehäuselüfter nutzen nichts, wenn man bei der Prozessorkühlung Fehler macht. Wir zeigen die typischen Stolpersteine.

Vernünftige Kühlung ist nur möglich, wenn man die Temperatur des Prozessors zumindest annähernd genau kennt. Doch verlässliche Messwerte sind eher die Ausnahme, die meisten Sockel-A-Mainboards zeigen völlig unzuverlässige Prozessortemperaturen an. Trotz Athlon XP, der eine interne Diode besitzt, setzen die meisten Platinenhersteller aus Kostengründen weiter auf einen Temperaturfühler unter dem Prozessor (im Sockel). Dieser Fühler misst äußerst ungenau! So kann es passieren, dass zwei Mainboards für ein und denselben Prozessor Temperaturdifferenzen bis zu 30 Grad Celsius anzeigen! Die Frage „Wird mein Prozessor zu heiß?“ ist also ohne Angabe des Mainboards völlig sinnlos.

Gute Werte, schlechte Werte

Welche Mainboards messen genau? Nach unseren Erfahrungen liefern nur die Platinen Asus A7V266(-E), das A7V333 und das Epox 8K3A+ in der aktuellen Revision verlässliche Kerntemperaturen. Diese Platinen lesen die interne Temperaturdiode des Athlon XP aus – hier sind Prozessortemperaturen bis 65 Grad, in Ausnahmefällen sogar bis 75 Grad Celsius noch im grünen Bereich. Das MSI KT3 Ultra kann zwar auch die XP-Diode auslesen, besitzt aber zusätzlich noch einen Temperaturfühler im Sockel. Leider wird per BIOS nur der ungenaue Sockel-Wert ausgegeben; der Diodenwert dient nur als Sicherung und schaltet bei Kühlproblemen den Rechner ab.

Alle anderen von uns getesteten Hauptplatinen messen die Prozessortemperatur über einen NTC-Widerstand im Sockel. Der Messwert liegt dabei normalerweise zwischen 40 und 50 Grad und ist bis etwa 55 Grad noch unbedenklich. Doch nicht immer wird dieser Wert auch im BIOS angezeigt. Einige Platinenhersteller schlagen eine „Sicherheitsreserve“ auf den Messwert – der angezeigte Wert liegt dann zwischen 10 und 20 Grad höher (zum Beispiel Gigabyte 7DX/R oder Asus A7A266). Auf solchen Platinen sind folglich Temperaturen bis 65 beziehungsweise 75 (!) Grad noch im grünen Bereich, jedenfalls bei Athlon-XP-Prozessoren mit Palomino-Kern.

Kurz gefasst: Ohne das eigene Mainboard genau zu kennen, ist eine verlässliche Messung der Prozessortemperatur unmöglich. Zur besseren Orientierung haben wir die Hauptplatinen aus dem letzten Mainboard-Test zusammengestellt (siehe Grafik). Übrigens: Intel-Rechner zeigen die Prozessortemperatur genauer an. Pentium-III/4-Prozessoren besitzen einen integrierten Temperatursensor, der von (fast) allen aktuellen Mainboards ausgelesen wird. Folge: Die Temperatur wird auf den meisten Mainboards zumindest annähernd gleich hoch angezeigt.

Welche Temperatur vertragen aktuelle Prozessoren? AMD gibt den Athlon-Thunderbird bis 95 Grad frei, die XP-Prozessoren 1500+ bis 2100+ bis 90 Grad und den XP 2200 nur noch bis 85 Grad. Von diesen absoluten Maximalwerten sollte man etwa 20 Grad Sicherheitsreserve für die so genannten „Hotspots“ abziehen. Hotspots sind besonders heiße Stellen, die sich auf bestimmten Stellen des Kerns bilden können.

Hitze-Schock

Hitze-Probleme äußern sich vielfältig: Manchmal bleibt der Rechner einfach hängen, manchmal stürzen einige Anwendungen mit Schutzverletzung ab (Explorer, Spiele!), manchmal startet

der PC überhaupt nicht mehr. Was ist dann zu tun? Kontrollieren Sie zunächst, ob der Kühler richtig montiert ist. Die meisten Kühler haben auf der Bodenplatte eine Aussparung, die genau auf eine Erhebung am Sockel passt – eine eigentlich einfache Regel, doch immer wieder bekommen wir Rechner in die Redaktion, bei denen der Kühler falsch aufgesetzt ist. Wenn alles in Ordnung ist, sollten Sie prüfen, ob die Wärmeleitpaste richtig aufgetragen wurde. Viele Anwender meinen es zu gut und kleistern den kompletten Prozessor millimeterdick mit Paste zu – und erreichen damit genau das Gegenteil. Die Hitze staut sich, der Prozessor wird viel zu heiß. Genauso schlecht ist es, auf Wärmeleitpaste zu verzichten und dem so genannten „Hitze-Pad" zu vertrauen, das an vielen Kühler-Bodenplatten klebt. Entfernen Sie das kaugummiähnliche Material am besten mit Reinigungsalkohol. Ideal ist eine hauchdünne Schicht Wärmeleitpaste, die den Prozessorkern gleichmäßig bedeckt. In unserem letzten Vergleichstest lieferte „Arctic Silver III"-Paste die besten Ergebnisse. Im Vergleich zu Billig-Pasten lagen die Prozessortemperaturen mit Arctic Silver bis zu sieben (!) Grad niedriger.

Der richtige Kühler

Die beste Wärmeleitpaste nützt nichts, wenn der Kühler zu leistungsschwach ist. Die erforderliche Kühlleistung hängt von der Energie ab, die ein Prozessor verbraucht. AMD hat dafür den Begriff „Thermal Design Power" (TDP) geschaffen. Generell gilt: Bei gleicher TDP reicht auch die gleiche Kühlleistung aus (siehe Grafik). Weil die Fläche des neuen Thoroughbred-Kerns aber etwas kleiner ist als die des Palomino, sollten Käufer den Kühler lieber eine Nummer größer ausfallen lassen. Achten Sie bei Thoroughbred-Prozessoren außerdem darauf, dass der Kühler eine Kupferplatte am Boden besitzt (siehe Seite 28). Nicht immer sind die Angaben der Kühlerhersteller verlässlich. Da wird schon mal ein Kühler als „XP-2000-tauglich" verkauft, der nicht mal einen älteren Thunderbird vernünftig kaltblasen kann. Unser Kühlertest auf Seite 56 entlarvt solche Sünder und gibt detailliertere Informationen.

Was gibt's sonst noch?

Einige Übertakter-Shops preisen Kupferspacer als Allheilmittel an. Die kleinen Platten sollen nicht nur den Kern vor Schaden schützen, sondern auch die Wärmeableitung deutlich verbessern – wir konnten den Kühleffekt jedoch nicht nachweisen. Sinnvoller sind Programme wie CPU Cool, welche den Prozessor im laufenden Betrieb kühlen. Übrigens: Die Lüfter-Kühlung der Northbridge bringt fast nichts – hier ist ein großer Passiv-Kühlkörper die bessere Wahl (siehe PCGH 07/2002, S. 114 ff.).

CHRISTIAN GÖGELEIN

Die **besten Pasten** auf einen Blick

Die Wärmeleitpasten Arctic Silver III und Sub Zero sind unsere aktuellen Referenzprodukte. Die Zalman-Paste ist sehr günstig.

Arctic Silver III

- ☐ **WLK:** 9,0 W/mK
- ☐ **Hauptbestandteil:** Silberoxid
- ☐ **Temperatur (Leerlauf):** 41,0 °C
- ☐ **Temperatur (Voll-Last):** 44,5 °C
- ☐ **Verpackung:** Spritze
- ☐ **Inhalt:** 3 Gramm
- ☐ **Anzahl Anwendungen:** 20
- ☐ **Elektrisch leitend:** Nein

Hersteller: Arctic Silver Inc.
Web: www.frozen-silicon.de
Preis: € 10,-

Ausstattung:	2,0
Eigenschaften:	2,0
Leistung:	1,4

WERTUNG **1,6**

Sub Zero

- ☐ **WLK:** 8,0 W/mK
- ☐ **Hauptbestandteil:** Silberoxid
- ☐ **Temperatur (Leerlauf):** 42,0 °C
- ☐ **Temperatur (Voll-Last):** 47,1 °C
- ☐ **Verpackung:** Spritze
- ☐ **Inhalt:** 3 Gramm
- ☐ **Anzahl Anwendungen:** 20
- ☐ **Elektrisch leitend:** Ja

Hersteller: Dimartech
Web: www.frozen-silicon.de
Preis: € 8,-

Ausstattung:	2,0
Eigenschaften:	2,8
Leistung:	1,7

WERTUNG **2,0**

Zalman

- ☐ **WLK:** K. A.
- ☐ **Hauptbestandteil:** Silikon
- ☐ **Temperatur (Leerlauf):** 42,9 °C
- ☐ **Temperatur (Voll-Last):** 48,8 °C
- ☐ **Verpackung:** Spritze
- ☐ **Inhalt:** 2 Gramm
- ☐ **Anzahl Anwendungen:** 15
- ☐ **Elektrisch leitend:** Nein

Hersteller: Zalman
Web: www.oc-card.de
Preis: € 2,50

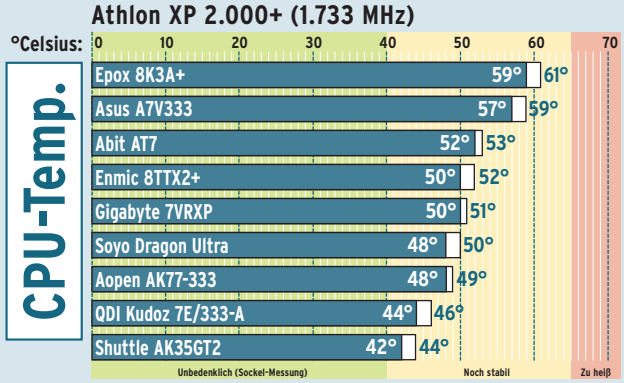
Ausstattung:	2,3
Eigenschaften:	2,0
Leistung:	2,4

WERTUNG **2,3**

Temperatur: KT333-Boards

Legende: Temp. Leerlauf | Temp. Voll-Last

Settings: Athlon XP 2.000+, Alpha 8045, Umgebungstemperatur 28 °C, Wärmeleitpaste Arctic Silver III, Geforce3, kürzestmögliche Latenzzeiten, Soundkarte SB Live

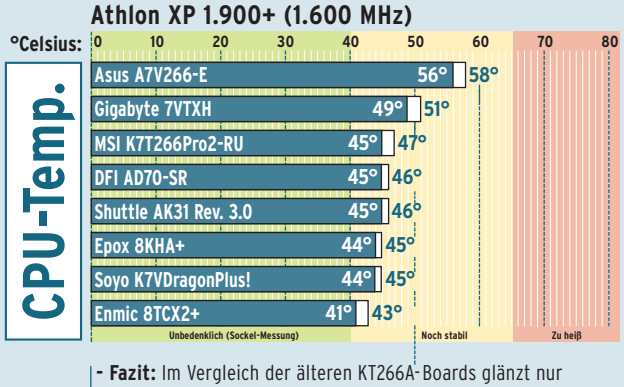


- **Fazit:** Das Epox 8K3A+ und das Asus A7V333 lesen beide die Diode des XP-Prozessors aus und zeigen daher fast identische Prozessortemperaturen an.

Temperatur: KT266A-Boards

Legende: Temp. Leerlauf | Temp. Voll-Last

Settings: Athlon XP 1.900+, Alpha 8045, Umgebungstemperatur 25 °C, Wärmeleitpaste Arctic Silver III, Geforce3, kürzestmögliche Latenzzeiten, Soundkarte SB Live



- **Fazit:** Im Vergleich der älteren KT266A-Boards glänzt nur das A7V266-E mit „richtigen" Temperaturwerten. Alle anderen Platinen messen die Temperatur im Sockel - die Werte weichen zum Teil deutlich voneinander ab.

Grafikkarten-Kühlung

Die Grafikkarte ist neben der CPU der größte Hitzeerzeuger im System. Wir schaffen Abhilfe.

Die Bilder mit der Wärmekamera zeigten eindrucksvoll, welchen Anteil die Grafikkarte am Wärmehaushalt innerhalb des Gehäuses hat. Doch wie kann man die 3D-Karte abkühlen?

Wer im laufenden Rechnerbetrieb eine Grafikkarte anfasst, weiß genau, warum die Platinen zu den schlimmsten Wärmeproduzenten gehören. Nicht selten werden Chiprückseite und Speicher derartig warm, dass man sich fast die Finger verbrennt. Mehr als 40 Grad Celsius sind keine Besonderheit, durch Übertakten wird gar an der 50-Grad-Schallmauer gekratzt – selbstverständlich äußerlich gemessen. Wer einen 3D-Beschleuniger mit Diagnosechip besitzt, dem werden sogar 60 Grad Celsius und mehr für den Grafikprozessor angezeigt. Doch keine Panik: Die Chips halten diese Wärme aus. Bedenklich sind solche Temperaturen erst, wenn man sich den starken Einfluss der Grafikkarte auf die Wärmeentwicklung im Rechner vor Augen führt.

Vorbereitungen

Bevor Sie allerdings überstürzt Ihre Grafikkartenkühlung auswechseln, sollten Sie zuerst einige grundlegende Maßnahmen durchführen. Punkt 1: Bringen Sie den vorhandenen VGA-Lüfter auf Vordermann. Gerade bei offenen Gehäusen sammelt sich in kurzer Zeit Staub auf allen Lüftern an. Mit etwas Druckluft aus dem Baumarkt entfernen Sie diesen und sorgen dafür, dass er wieder optimal arbeitet. Aufkleber auf dem Steg sollten mittig angebracht sein oder entfernt werden – ansonsten bekommt der Lüfter mit der Zeit eine Unwucht. Punkt 2: Prüfen Sie, welche Leitschicht sich zwischen Kühler und Chipverpackung befindet. In der Reihenfolge der Wärmeentwicklung: Kühler sitzt direkt auf dem Chip (Hitze-Super-GAU), zwischen Kühler und Chip befindet sich Kleber oder ein Wärmeleitpad (mittelprächtige Lösung), als Leitschicht fungiert Wärmeleitpaste (optimale Lösung). Paste und Kleber erkennen Sie meist mit bloßem Auge. Wärmeleitpads sind schwer auszumachen, sie lassen sich normalerweise nur durch ein Anheben des Kühlers identifizieren und zerbröseln bei dieser Aktion. Falls Sie Paste vorfinden, sollte diese in ausreichender Menge auf der Mitte der Chipverpackung aufgetragen sein. Bei aktuellen Grafikkarten musste die Redaktion oftmals spärlich aufgetragene und schlecht verteilte Paste bemängeln. Punkt 3: Grafikkarte heruntertakten. Als Faustregel gilt: Eine um 10 Prozent übertaktete Grafikkarte produziert rund 5 Prozent mehr Abwärme. Wenn Sie in den Sommermonaten nicht ganz auf die Zusatzleistung durch Overclocking verzichten wollen, sollten Sie wenigstens den Grafikchip mit Standardtakt betreiben. Reines RAM-Overclocking erhöht die Abwärme nur unwesentlich und bringt sowieso die meiste Extrageschwindigkeit.

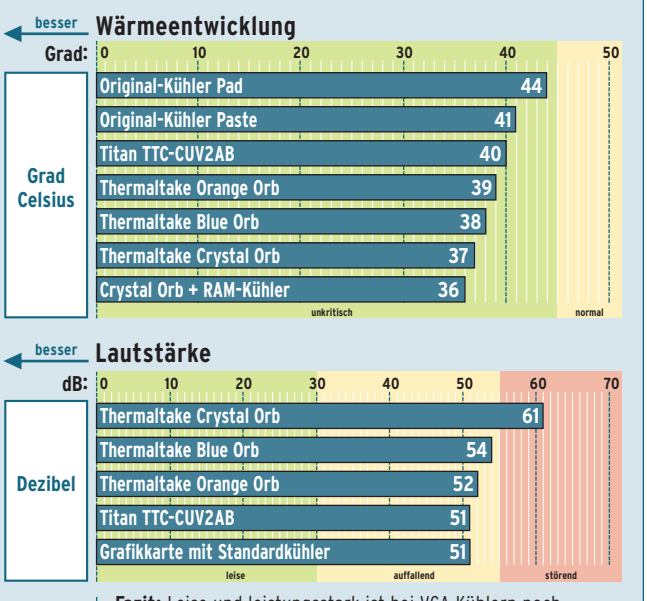
Der neue Kühler

Die meisten Grafikkarten der Geforce2- oder Radeonklasse besitzen minderwertige VGA-Kühler. Bei Geforce3- oder auch Geforce4-Platinen sind die Kühlvorrichtungen meist so ausgefeilt, dass ein neuer VGA-Kühler wenig Sinn macht. „Laut gleich leistungsstark“ lautet die einfache Formel. Unsere Tests mit einer Geforce2 Ti zeigen, dass der Crystal Orb von Thermaltake immer noch ungeschlagen in der Kühlleistung ist. Er sollte aufgrund des hohen Gewichts aber zwingend per Steckverbindung oder Wärmeleitkleber befestigt werden. Bis zu 10 Prozent weniger Abwärme erreicht man mit dem Crystal Orb gegenüber einem 08/15-Kühler. Weniger effizient ist das Anbringen von RAM-Kühlern. Selbst mit den

Vergleich: VGA-Kühler

Legende: Lautstärke/Temperatur

Settings: Intel Pentium 4 1.9 GHz, Asus P4B266, 256 MB DDR-SDRAM, Geforce2 Ti, Messung mit digitalem Thermometer Voltcraft 502 und Schallpegelmessgerät Voltcraft 230



Fazit: Leise und leistungsstark ist bei VGA-Kühlern noch Utopie. Der Crystal Orb kühlt am besten und ist am lautesten.

STANDARDKÜHLER Der abgebildete VGA-Kühler findet sich auf vielen Grafikkarten.

SPEZIALKÜHLER Eine bessere Wärmeableitung erreicht der Crystal Orb mit RAM-Kühlern.

leistungsstarken Aluminium-Kühlern von Alpha sinkt die Temperatur auf der Chiprückseite nur um 2 bis 3 Prozent – ein teures Vergnügen, da im schlechten Fall jeder RAM-Baustein einzeln bestückt werden muss (mit separaten Hitzepads). Ein Kartenkühler, der über die Platine bläst und den Speicher mitkühlt, ist deutlich wirksamer, wenn ein ordentlicher Luftstrom im Gehäuse besteht. Zum Abschluss die Frage: Wärmeleitpaste, Pads oder Kleber? Der Wechsel von Hitzepad zu Paste bringt schon bis zu 10 Prozent weniger Abwärme (je nach Paste). Silberhaltige Paste ist grundsätzlich reiner Silikonpaste vorzuziehen, allerdings rechtfertigt der Leistungsunterschied (1 bis 2 Prozent) den Preisunterschied nur bedingt. Wenn Sie Kleber verwenden müssen, dann raten wir zu Arctic-Silver-Kleber. THILO BAYER

Das **beste VGA-Kühl-Equipment**

Wer den PC gut über den Sommer bringen will, muss notfalls auch den vorhandenen VGA-Kühler austauschen. Hier die besten.

Crystal Orb

- ☐ **Ausstattung:** Wärmeleitpaste, Hitzepad, Befestigungsstifte, Strom-Adapter 4 auf 3 Pin
- ☐ **PCI-Slot:** Geht verloren
- ☐ **Befestigung:** Entweder Paste (mit Vorbohrung) oder Kleber (ohne Vorbohrung)
- ☐ **Kühlleistung:** Sehr gut
- ☐ **Lautstärke:** Hoch (26 dBA)

Hersteller: Thermaltake
Bezug: Listan/Frozen Silicon
Preis: € 16,80

Ausstattung:	1,6
Eigenschaften:	1,9
Leistung:	1,7

WERTUNG **1,7**

Alpha VGA-Passivkühler

- ☐ **Ausstattung:** Nur Kühler selbst
- ☐ **Maße:** 20x20x15 mm
- ☐ **Montage:** Entweder per Wärmeleitpad oder per Wärmeleitkleber. Muss aber separat gekauft werden.
- ☐ **Vorteile:** Sehr gute Wärmeableitung, ein Kühler bedeckt teilweise zwei SDRAM-Bausteine
- ☐ **Nachteile:** Relativ teuer

Hersteller: Alpha
Web: www.oc-card.de
Preis: € 2,90

Ausstattung:	2,0
Eigenschaften:	2,0
Leistung:	2,1

WERTUNG **2,1**

Arctic Silver III

- ☐ **Wärmeleitkoeffizient:** 9,0 W/mK
- ☐ **Hauptbestandteil:** Silberoxid
- ☐ **Temperatur (Leerlauf):** 41,0 °C
- ☐ **Temperatur (Volllast):** 44,5 °C
- ☐ **Verpackung:** Spritze
- ☐ **Inhalt:** 3 Gramm
- ☐ **Anzahl Anwendungen:** 20
- ☐ **Elektrisch leitend:** Nein

Hersteller: Arctic Silver Inc.
Web: www.frozen-silicon.de
Preis: € 10,-

Ausstattung:	2,0
Eigenschaften:	2,0
Leistung:	1,4

WERTUNG **1,6**

Festplatten-Kühlung

Eine spezielle Festplatten-Kühlung erhöht die Lebensdauer und senkt die Ausfallwahrscheinlichkeit.

Wer seinen PC permanent in Betrieb hat oder schnell rotierende Festplatten mit 7.200 Umdrehungen pro Minute einsetzt, sollte Kühlungsmaßnahmen in Erwägung ziehen.

Um Datentransferraten zu steigern, wurde in den letzten Jahren die Drehgeschwindigkeit der Festplatten weiter erhöht. Die schnellere Rotation führt aber auch zu einer stärkeren Wärmeentwicklung. Platten mit 5.400 Umdrehungen pro Minute bleiben noch relativ kühl, aber 7.200 oder gar 10.000 U/Min. erzeugen eine erhebliche Abwärme. Aktuelle Festplatten haben eine Betriebstemperatur, die in der Regel zwischen 30 und 60 Grad liegt.

Um festzustellen, ob sich eine Zusatzkühlung lohnt, können Sie Software-Tools wie etwa HDD-Temperature (auf Heft-CD) verwenden oder auf Hersteller-Programme zurückgreifen (z. B. das Feature-Tool für alle IBM-Festplatten). Eine zusätzliche Festplattenkühlung empfehlen wir erst ab etwa 40 bis 45 Grad (Messung an der Außenseite). Entsprechende Lösungen werden beispielsweise von Frozen-Silicon, Noisecontrol oder Noiseblocker angeboten und liegen preislich zwischen 15 bis 50 Euro (Produkte: HDD Cooler oder IStorm, siehe Benchmarks rechts). Alternativ können Sie auch auf einen aktiv gekühlten Wechselrahmen zurückgreifen (wie das Duo Rack, siehe S. 48).

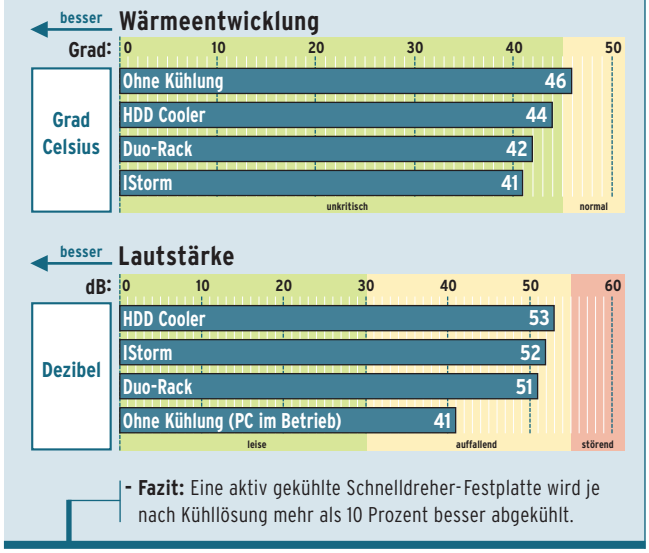
Da die Festplatte nicht nur an der Oberseite heiß wird, sondern auch an der Elektronik auf der Unterseite, gibt es zwei unterschiedliche Ansätze: Entweder Sie belüften von unten oder Sie führen die Wärme nach oben ab. Durch den Einsatz von Lüftern steigt leider auch der Geräuschpegel des PCs deutlich an.

Oftmals kann man aber auf eine aktive Kühlung komplett verzichten, wenn die Festplatte intelligent platziert wird – indem man sie beispielsweise vom Luftstrom eines Gehäuselüfters profitieren lässt. Darüber hinaus sollten Festplatten grundsätzlich nicht direkt übereinander verbaut werden, da sich sonst ein Hitzestau bildet. TIM UPHAUS

Vergleich: HD-Kühler

Legende: Lautstärke/Temperatur

Settings: Athlon XP 1800+, Aopen AK77-333, Geforce4 Ti-4600, 128 DDR CL2.5, Win98, IBM DTLA 7200 U/min, Messung nach 3DMark 2001 SE, Lüftkühler: CoolJag mit 7.500 U/min



- **Fazit:** Eine aktiv gekühlte Schnelldreher-Festplatte wird je nach Kühllösung mehr als 10 Prozent besser abgekühlt.

Wasserkühlung

Wie viel Grad bringt eine Wasserkühlung im Vergleich zu Lüftern? Wir haben verglichen.

Moderne PC-Komponenten bringen Kühlungen auf Luftbasis schnell an ihre Grenzen. Wasserkühlungen können ihre Vorteile gerade bei hohen Temperaturen ausspielen.

Leistungsstarke Komponenten wie Prozessoren jenseits der Zwei-Gigahertz-Grenze oder Geforce4-Grafikkarten erzeugen Unmengen an Wärme. Besonders wenn die Umgebungstemperaturen sehr hoch sind, arbeiten Luftkühlungen etwas ineffektiver als Wasserkühlungen.

Wasser gegen Luft

Der Prozessor oder der Grafikkarten-Chip wird nämlich mit der warmen Luft aus dem Gehäuse „gekühlt". Die Hitze staut sich langsam im Computer, und kann nur über einen guten Gehäuselüfter abgegeben werden. Wasserkühlungen haben hier den Vorteil, dass sie die Hitze über den Radiator direkt nach außen abführen. Um diese Unterschiede zu messen, haben wir ein und dasselbe System sowohl mit Luftkühlung als auch mit einer Wasserkühlung betrieben. Um dem Testrechner so richtig einzuheizen, haben wir folgende Komponenten ausgewählt: Ein Athlon XP 1800+, eine MSI Geforce4 Ti-4.600 und eine IBM DTLA mit 7.200 Umdrehungen pro Minute. Der Prozessor wurde zunächst mit dem Cooljag-Lüfter (7.500 Umdrehungen pro Minute) gekühlt und die Grafikkarte lief mit dem Standardlüfter von MSI. Nach einem intensiven Benchmark mit 3DMark2001 hielten wir die Temperaturen der CPU, des Grafikchips, der Festplatte und des Gehäuse-Innenraumes fest. Anschließend führten wir dieselben Messungen mit der Wasserkühlung durch. Dafür haben wir das relativ günstige Komplettset von Hardware Rogge verwendet (mit 170 Euro). Es besteht aus dem Magnum-CPU-Kühler, der Eheim-1048-Pumpe und dem Black-Ice-Pro-Radiator mit Titan-Lüfter. Zusätzlich dazu tauschten wir den vorhandenen Grafikkartenkühler gegen den wasserbetriebenen Innovagraph-O-Matic (www.oc-card.de, 38 Euro) aus und installierten eine ebenfalls mit Wasser arbeitende Festplattenkühlung InnovaHD-O-Matic (www.oc-card.de, 45 Euro).

Wassergekühlte Grafikkarte

Das Fazit unseres Vergleichstests: Durch den Einsatz der Wasserkühlung sank die CPU-Temperatur von 50 auf 42 Grad. Auch die Grafikkarte konnte von der Umstellung von Luft auf Wasser profitieren: Mit 41 Grad liegt der gemessene Wert knapp fünf Grad unter der Ausgangstemperatur. Die Luft in unserem Big-Tower erhitzte sich ebenfalls nicht mehr ganz so stark. Darüber hinaus ist die Wasserkühlung auch noch wesentlich ohrenschonender im Betrieb als der lärmende CPU-Lüfter. Nur der wasserbetriebene Festplattenkühler bringt kaum Vorteile mit sich. Das ist wohl darauf zurückzuführen, dass dieser die Festplatte nur an den Seiten kühlt, nicht aber direkt an der Oberseite. Hier lohnt es sich eher, einen „herkömmlichen" Lüfter einzusetzen. Empfehlenswert ist beispielsweise der GlobalWIN Istorm II von Frozen-Silicon für knapp 30 Euro.

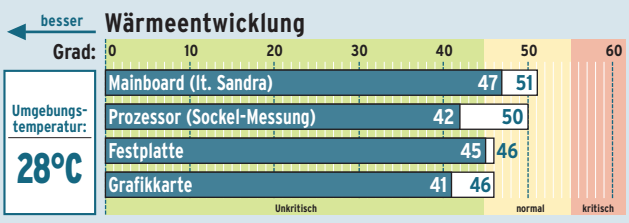
Alles in allem ist die Leistung der Wasserkühlung wirklich überzeugend. Selbst bei hohen Anforderungen bietet sie noch einige Reserven. Nur der Aufpreis von ungefähr 200 Euro im Vergleich zur Luftkühlung ist nicht gerade billig, dafür bekommt man dann aber auch eine solide Profilösung. TIM UPHAUS

WASSERKÜHLUNG Das Magnum-Komplett-Set wird von uns durch einen wasserbetriebenen VGA- und einen Festplattenkühler aufgewertet.

Vergleich: Kühlung

Legende: Wasser | Luft (7.500er-Lüfter)

Settings: Athlon XP 1800+, Aopen AK77-333, 128 MB, GF4 Ti-4600, IBM DTLA 7.200 U/Min, Lüftkühler: CoolJag mit 7.500 U/min, Messung der HDD-Temperatur an der Oberseite



- **Fazit:** Keine Überraschung: Die Wasserkühlung macht Grafikkarte und Prozessor rund 20 Prozent kälter; die Festplatte zeigt sich unbeeindruckt von den Kühlmaßnahmen.

GRAFIK-WASSERKÜHLUNG Mit dem Innovagraph-O-Matic perfektionieren wir unsere Wasserkühlung. Die Temperatur sank nach dieser Maßnahme deutlich.

Fazit: Der kühle PC

Wo lohnt massive Kühlung wirklich? Die Ergebnisse unseres Specials in der Übersicht.

Es ist vollbracht: Unseren überhitzten Rechner konnten wir bis zu 25 Prozent kühler machen; mit Wasserkühlung erreichten wir noch einmal weitere 15 Prozent. Hat sich der Aufwand gelohnt?

Einer der wichtigsten Schritte auf dem Weg zum kalten PC ist die Montage von Gehäuselüftern. Mit zwei Ventilatoren sank die Temperatur in unserem Testrechner um 15 Prozent, von 33 auf 28 Grad – für recht happige 25 Euro (50 Mark!). Achten Sie darauf, dass der Luftstrom optimal durch den PC verläuft.

Rund gegen flach

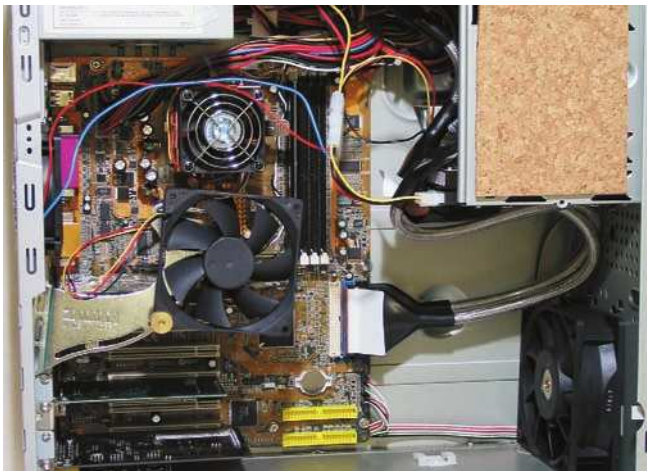
Rundkabel sind teuer und bringen nichts, jedenfalls nicht für die Kühlung. Wir konnten den Unterschied in einem PC mit zwei Gehäuselüftern kaum nachweisen. Ohne Gehäuselüfter ist die Investition von rund 15 Euro sinnlos.

Bei PCI-Kartenkühlern ergibt sich ein differenziertes Bild: Übertakter, die unbedingt die Grafikkarte besser kühlen müssen, können den Kauf ins Auge fassen. Nachteil: Der Luftstrom im PC wird umverteilt – weg von Prozessor, Northbridge und Festplatte, hin zu den PCI-Karten. Der Kühler sollte die Karten anblasen.

Kühl-Albtraum CPU

Achten Sie auf einen durchzugsstarken Prozessorkühler. Nicht immer stimmen die Angaben der Kühlerhersteller. Beobachten Sie aber auch die gemessene Mainboard-Temperatur kritisch: Je nach Board kann das teure Kühler-Update unter Umständen wirkungslos verpuffen. Die Northbridge muss nicht unbedingt per Lüfter gekühlt werden. Ein großer Kühlkörper reicht, wenn Gehäuselüfter eingesetzt werden. Bei den Wärmeleitpasten gibt es beträchtliche Unterschiede. Wir empfehlen Arctic-Silver-III, die bis zu sieben Grad Clesius einspart (im Vergleich zu billiger Paste).

Genauso wichtig ist qualitativ hochwertige Wärmeleitpaste bzw. -kleber bei Grafikkarten. Im Zusammenspiel mit dem Crystal-Orb-Kühler konnten wir die Temperatur der Grafikkarte um rund 20 Prozent senken. Weniger erfolgreich waren die Anstrengungen, um die Festplatte zu kühlen. Der Aufwand ist enorm, der Gewinn bescheiden. In der Regel werden die Laufwerke durch Gehäuselüfter ausreichend mitgekühlt. Die 30 Euro (60 Mark!) sind an anderer Stelle besser investiert.



LUFTGEKÜHLTER PC Beispiel-PC nach dem Umbau: Mit allen Kühlmaßnahmen überhitzt der Rechner nicht mehr – allerdings ist er hörbar lauter als vorher.

Fazit

Die Temperaturen in unseren Test-PCs konnten wir um durchschnittlich 20 Prozent senken; in Einzelfällen waren sogar 50 Prozent drin. Sparsame Anwender sollten nur die Kühlmaßnahmen durchführen, die wirklich etwas bringen (siehe Kasten unten). Leider wird die bessere Kühlung (noch) mit einer deutlich höheren Lautstärke erkauft. Der leise PC ist immer noch ein Kompromiss zulasten der Temperatur. Dämm-Matten zum Beispiel sind Gift für aufgeheizte Rechner, die Temperatur steigt dann noch einmal um drei Grad. Für Anwender, die einen leisen und kalten PC wollen, gibt es derzeit nur eine Lösung: Wasserkühlung.

CHRISTIAN GÖGELEIN

Kühlmaßnahmen

Welche Kühlmaßnahmen bringen wirklich was? Unsere Übersicht fasst die Ergebnisse zusammen.

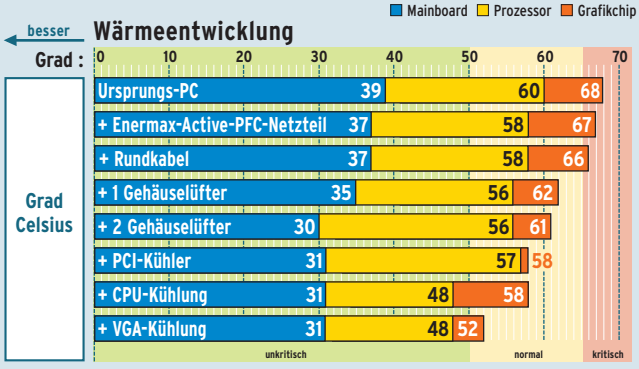
Produkt	Zirka-Preis	Kühleffekt
Gehäuselüfter	€ 25,-	Sehr gut
Rundkabel	€ 15,-	Schlecht
PCI-Kartenkühler	€ 20,-	Nur bei heißen Grafikkarten
Prozessorkühler	€ 70,-	Sehr gut
Northbridge-Lüfter	€ 10,-	Schlecht
Gute Wärmeleitpaste	€ 10,-	Sehr gut (bis 7 Grad)
VGA-Kühler	€ 20,-	Sehr gut
Festplattenkühler	€ 50,-	Nur bei wenigen HDs sinnvoll
Zwei-Lüfter-Netzteil	€ 200,-	Schlecht
Wasserkühlung	€ 200,-	Exzellent

Vor allem Gehäuselüfter, VGA-Kühler und gute Wärmeleitpaste sind für den kühlen PC wichtig. Zu PCI-Karten- und Festplattenkühlern können wir nur bedingt raten – der Einsatz lohnt nur bei Komponenten, die extrem heiß werden, zum Beispiel bei übertakteten Grafikkarten.

Vergleich: Kühlung

Legende: Messpunkt

Settings: Athlon XP 1.900+. Mainboard-Messung auf Platine; CPU: Sockel-Temperatur (MSI KT3 Ultra). Grafikkarte: interner Temperatursensor



Fazit: Einen Standard-PC im Midi-Tower konnten wir Schritt für Schritt um fast 25 Prozent kühlen. Beachten Sie, dass hier ein anderer PC zum Einsatz kam als auf den vorherigen Seiten.

Hausbesuch beim TÜV

Die Strahlemänner

Handys sollen krebserregend sein, keiner mag unter Hochspannungsleitungen wohnen, Mikrowellen sind des Herzschrittmachers Tod – aber wie sieht es mit der Strahlung von Computern aus?

Was ist denn ...?

■ **EMV**
Damit ist die elektromagnetische Verträglichkeit von Elektrogeräten in zweierlei Hinsicht gemeint: Verursacht das Gerät übermäßig viel Strahlung und wie viel Strahlung kann es vertragen?

■ **TÜV**
Der Technische Überwachungsverein wurde im 19. Jahrhundert gegründet und prüft Anlagen, Bauwerke sowie technische Produkte wie PKWs auf Sicherheit.

Strahlen PCs? Hierüber wird selten ein Wort verloren. Und wenn, dann nur bei Monitoren – und da ist die Gefahr dank der TCO-Norm gebannt. Oder etwa nicht? Ist die Strahlung gefährlich für Leib und Leben? Wer will schon, dass die eigenen Kinder später wie E.T. aussehen?

Wir können zumindest teilweise Entwarnung geben: Es gibt keine wissenschaftlich gesicherten Erkenntnisse, dass elektromagnetische Emissionen normaler Haushaltsgeräte Mensch oder Tier schaden. Daher werden die Geräte nur darauf getestet, ob sie andere (elektrische) Geräte beeinflussen oder durch elektromagnetische Felder gestört werden können. Gerade in sensiblen Bereichen, wie zum Beispiel bei PC-Servern oder auch medizinischen Geräten, muss ein reibungsloser Betrieb gewährleistet sein. Man stelle sich nur vor, ein Handy brächte auf die Distanz von 20 Metern eine lebenswichtige Herz-Lungen-Maschine aus dem Rhythmus!

PC Games Hardware war bei einer Tochtergesellschaft des TÜV zu Gast, in dem Geräte auf eben diese elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) getestet werden. Hier haben wir uns mit Experten unterhalten und einen Test per Video dokumentiert (auf Heft-CD). Das Labor trägt den Namen Mikes BABT Produkt Services GmbH und arbeitet seit 1983 als eigenständiges Unternehmen. 1990 erfolgte der Zusammenschluss mit der TÜV Süddeutsche Holding AG.

Als die EU 1996 europäische EMV-Normen festlegte, brach ein regelrechter Test-Boom aus. In vielen EU-Mitgliedsstaaten wurde der elektromagnetischen Verträglichkeit vorher keinerlei Beachtung geschenkt. Nun aber mussten alle Elektrogeräte, die sich auf dem europäischen Markt befanden, ähnlich strenge Bedingungen erfüllen wie in der BRD. In der Folge sprossen bundesweit kleine Testlabors wie Pilze aus dem Boden, meist nur mit zwei Personen besetzt und auf einen Teilbereich spezialisiert. Als dann alle Produkte getestet,

verbessert und zertifiziert waren, ging die Auftragslage wieder stark zurück. Dementsprechend wurden auch weit weniger Labore gebraucht, als vorhanden waren. Mittlerweile existieren bundesweit nur noch rund 100 dieser Einrichtungen, von denen Mikes BABT eines der größten und bekanntesten ist. Die 40 Mitarbeiter, überwiegend hochspezialisierte Techniker und Ingenieure, prüfen elektrische Produkte aus dem Bereich der Telekommunikation, Automobilindustrie, Audio/Video, Küchengeräte, ferngesteuerte Spielzeugautos und natürlich Computer-Hardware. Dabei werden zum Beispiel aus der Rüstungsindustrie stammende Strahlungsantennen eingesetzt, die eigens für diese Zwecke angepasst wurden.

STRAHLENSCHUTZ Medizinische Anlagen wie dieses Ultraschallgerät werden darauf geprüft, ob sie auch eine höhere Strahlungsbelastung verkraften.

Für die Tests stehen sieben abgeschirmte Räume, zwei hitze- und lärmgedämmte Hallen sowie zwei Außenlabors mit Hochleistungsantennen zur Verfügung. Allein das Inventar der größeren der beiden Dämmhallen hat einen Wert von rund 1.000.000 Euro! Die Kosten für einen Gerätetest betragen – je nach Leistungsumfang – zwischen 500 und 20.000 Euro. Mikes prüft nämlich nicht nur, sondern hilft auch bei der Fehlerbereinigung. Erfüllt ein Prototyp nicht die Normen, bestehen vor Ort Möglichkeiten, die Produkte nachzubessern. Daher ist es üblich, dass nicht nur die Geräte zum Test eingereicht werden, sondern auch gleich ein Stab Entwickler mit anreist und dem Verlauf vor Ort beiwohnt. Darüber hinaus kann auch per Videokonferenz mit den Produktionsstätten kommuniziert und „on the fly" Änderungen bei der Serienproduktion vorgenommen werden. Wegen dieses Services geben sich hier Hersteller aus aller Welt die Klinke in die Hand. Allerdings bekommt auch der TÜV immer stärker den internationalen Konkurrenzdruck zu spüren. In Asien werden für geringere Kosten ebenfalls Produkte getestet, denn der TÜV ist nicht die einzige Stelle, welche Geräte auf EMV prüfen darf. Allerdings erfolgen Tests gerade in asiatischen Labors nicht immer mit derselben Sorgfalt. Somit muss ein Gerät, das in Asien für Europa tauglich erklärt wurde, nicht unbedingt den EU-Normen entsprechen. Zudem ist eine originale TÜV-Plakette auch ein weltweit anerkanntes Gütesiegel, welches das Image eines Produkts verbessert.

Was für eine Strahlung verursacht nun ein PC? Wie viel Strahlung verträgt er selbst? Hier gehen die Messergebnisse weit auseinander. Gerade selbst gebastelte PCs strahlen oft mehr ab, als die Normen erlauben. Man muss wissen, dass die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von vielen Faktoren abhängt. Allein ob das Gehäuse geöffnet oder geschlossen ist, macht viel aus.

Manche Hersteller achten bereits bei den einzelnen Komponenten darauf, dass ihre Bauteile über eine gute Abschirmung verfügen. Andere versuchen lediglich durch ein speziell abgeschirmtes Gehäuse den Strahlungswert niedrig zu halten. Aus diesen Gründen ist die elektromagnetische Emission von selbst zusammengestellten PCs vollkommen unterschiedlich. Auch vermeintlich leichte Veränderungen können den Strahlungswert eines Rechners beachtlich verändern. Das kann eine zusätzliche PCI-Karte oder auch ein externes Mo-

STROMSCHLAG Hier wird mit einem mobilen Testgerät geprüft, ob der TFT-Monitor statisch aufgeladen ist.

TESTVERFAHREN Während in der Testkammer Geräte untersucht werden, sitzen die Prüfer abgeschirmt im Instrumentenraum.

Wichtige Fragen

Informationen zur EMV-Prüfung und zum TÜV

Ist elektromagnetische Strahlung gesundheitsschädigend?
Es gibt keinerlei wissenschaftliche Untersuchungen, welche die Schädlichkeit von elektromagnetischer Strahlung nachweisen. Wen das nicht beruhigt, der kann selbst Vorsichtsmaßnahmen ergreifen: Lassen Sie immer das Gehäuse geschlossen, vermeiden Sie Öffnungen und konzentrieren Sie nicht alle elektrischen Geräte auf einen kleinen Bereich.

Wer legt die Grenzwerte fest?
Neue Technologien stammen oft aus der Raumfahrt oder dem Militär. Daher werden meist die dort festgelegten Grenzwerte, welche auf intensiven Tests beruhen, für kommerzielle Produkte 1:1 oder für die EU leicht abgewandelt übernommen.

Mache ich mich als „Case-modder" strafbar?
Strafbar wäre ein wenig übertrieben. Haben Sie aber eine EMV-zertifizierte Komponente umgebaut, die nun mehr als erlaubt strahlt und dadurch Schäden verursacht, müssen Sie natürlich dafür geradestehen. Zumindest haben Sie die Pflicht, die Störquelle abzuschalten.

Ist der TÜV eine staatliche Prüfstelle für EMV?
Nein, der TÜV ist eine Privatgesellschaft, die wie andere Testlabors auch eine Art Lizenz (Akkreditierung) für EMV-Tests erworben hat. Wurde ein Gerät nicht erfolgreich getestet und zertifiziert, nimmt die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegPT) das Produkt wieder vom Markt.

Günter Mikes
CEO Mikes BABTPS GmbH

»Aus Qualitätssicherungsgründen ist eine lückenlose Dokumentation der Prüfergebnisse nötig.«

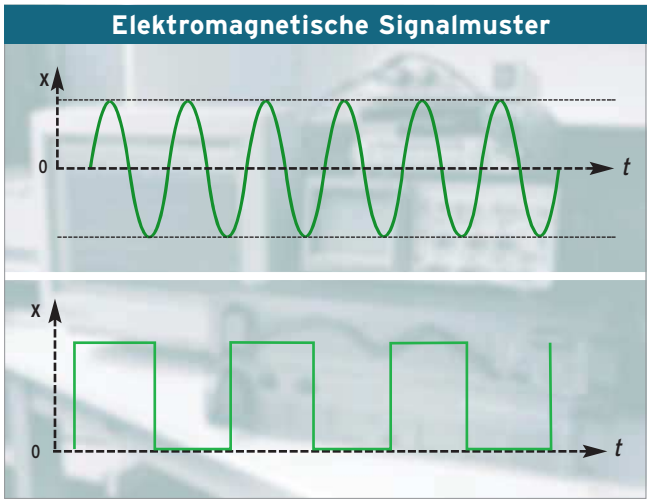
Wie sieht ein Prüfbericht von Mikes BABT aus?
Unser Bericht hat sich von wenigen Messblättern zu einem Dokument von durchschnittlich 80 bis 100 Seiten entwickelt. Aus Qualitätssicherungsgründen ist eine lückenlose Dokumentation der Prüfergebnisse erforderlich.

Gab es schon mal Differenzen zwischen Testmustern und Serienprodukten?
Es kommt des Öfteren vor, dass Serienprodukte von dem geprüften Freigabemuster technisch abweichen und somit die Gefahr erhöhter EMV-Abstrahlung besteht. Die deutsche Regulierungsbehörde der Telekommikation und Post (RegTP) überwacht stichprobenartig den Markt.

Wann ist die Gefahr groß, dass Serienprodukte minderwertiger sind?
Die Gefahr ist groß, wenn Billigprodukte in hoher Stückzahl in einer einmaligen Verkaufsaktion in den Handel kommen. Serienprodukte mit gleich bleibender Fertigungsqualität haben meist keine Probleme.

dem sein. Bei den Prüfern vom TÜV umspielt ein Schmunzeln die Lippen, wenn man Casemods anspricht. Manch einer baut seinen PC in Bierkästen, was so gut abschirmt wie ein Schweizer Käse!

Die Abschirmung wirkt jedoch nicht nur in eine Richtung. Befindet sich ein weiterer Störenfried in unmittelbarer Nähe eines unzureichend geschützten PCs, kann es zu unangenehmen Zwischenfällen kommen. Fatal wäre es, wenn zum Beispiel in Serverräumen schlecht abgeschirmte Rechner dicht an dicht stehen. Wie kommt es aber dazu, dass elektromagnetische Strahlung Ärger verursacht? Das liegt an der Art des Signals, das PCs verwenden. Gegenüber störfreien und daher optimalen wellenartigen Mustern (sinusförmig) sind bei PCs die Signalwerte „rechteckig“ (siehe nebenstehende Abbildung). Hier steigen die Signalflanken plötzlich an, was sich in einem größeren Frequenzspektrum (auch Oberwellenspektrum genannt) äußert. Das bedeutet, dass beispielsweise bei einem 1-GHz-Prozessor nicht nur die genutzte Takt-„Frequenz“ von 1.000 MHz entsteht, sondern auch ungenutzte Frequenzen ober- und unterhalb. Ergebnis: Der PC strahlt mehr, als er eigentlich soll, und die ungenutzte Strahlung wird an die Umwelt abgegeben. Wäre der Signalwert der 1-GHz-Frequenz sinusförmig, würde nur diese Frequenz entstehen. Leider ist die Herstellung von PCs mit sinusförmigen Signalwerten aufwendig und unwirtschaftlich.



SIGNALMUSTER Das obere Signal ist vom EMV-Standpunkt her ideal, für PCs aber ungeeignet. Daher baut man Rechner so, dass sie rechteckige Signale erzeugen.

Was haben Sie zu tun, wenn Sie mit Ihrem PC den Fernsehempfang des Nachbarn stören? In diesem Fall haben Sie als Verursacher die Störquelle sofort zu beseitigen – sprich, Sie stellen den PC woanders ab, sorgen für ausreichend Abschirmung oder entfernen die störende Komponente. Wer aber trägt in diesem Fall die Schuld? Wenn Sie zum Beispiel einen Komplett-PC erstanden und nichts daran verändert haben, können Sie sich an Ihren Händler wenden und der wiederum an den Hersteller. Sämtliche Produkte, die auf den Markt kommen, müssen die jeweils geltenden Normen erfüllen. Ist das nicht der Fall, können Sie bis zu zwei Jahre nach dem Kauf die gesetzliche Sachmangelhaftung geltend machen. Das heißt, Sie haben das Recht, das Gerät umzutauschen oder – falls das nicht möglich ist – wieder zurückzugeben. Haben Sie aber eine zertifizierte PC-Komponente oder einen Komplett-PC in Eigenregie verändert, wie zum Beispiel bei einem Casemod, liegt die Verantwortung natürlich bei Ihnen und Sie kommen für Schäden selbst auf.

Ob ein Rechner elektromagnetisch verträglich ist oder nicht, das bedenken Heimanwender nur äußerst selten. Daher kommt es sicherlich oft zu Problemen und Fehlern, die vorschnell dem Betriebssystem oder einer Komponente angelastet werden. Wollen Sie Ausfälle durch elektromagnetische Strahlung möglichst vermeiden, ergreifen Sie wenigstens die einfachsten Maßnahmen zur Abschirmung, wie wir sie auf Seite 60 beschrieben haben.

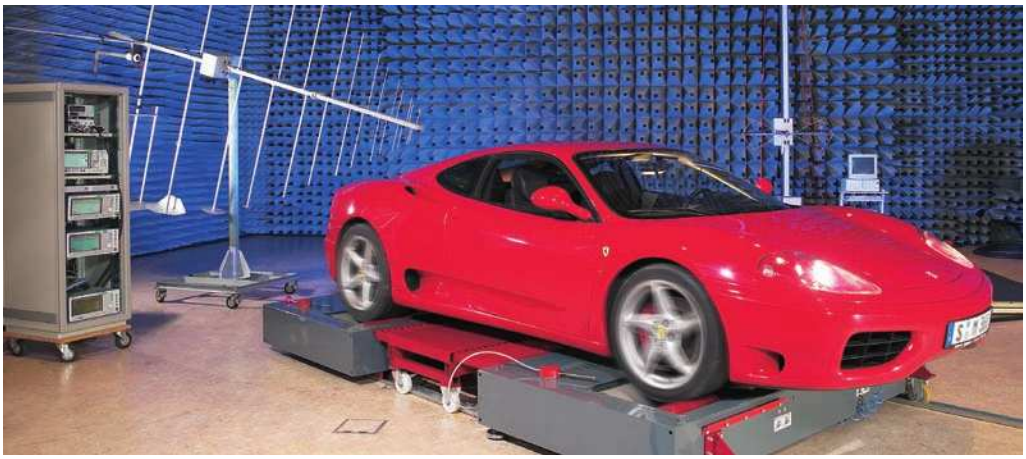
Oliver Haake

FAKTEN

[EMV-Normen]
1979 legte die FCC erste weltweit anerkannte EMV-Richtlinien fest.

[Belastung]
Normale PC-Monitore (Kathodenmonitore) machen nur rund ein Zehntel der elektromagnetischen Belastung an einem voll ausgestatteten PC-Arbeitsplatz aus.

[Vergleich]
Die Strahlung eines Handys während des Telefonierens ist ungefähr 10^2 bis 10^3 Mal höher als die eines PC-Monitors!



STRAHLENKANONE PKWs sind heutzutage mit bis zu 70 eigenständigen Computer-Systemen ausgestattet. Stören sich die Geräte gegenseitig, kommt es zu Ausfällen. Um das zu vermeiden, werden vor der Serienproduktion umfangreiche Strahlungstests gemacht.

Normen & Technik

Normen sind für alle Hersteller verbindliche Maßstäbe. Wir haben recherchiert, welche für den PC relevant sind und was getan werden muss, um sie zu erfüllen.

TESTRÄUME Da Menschen bei strahlungsintensiven Tests nicht anwesend sein dürfen, werden die Testdurchläufe mit einer Überwachungskamera aufgezeichnet. Im Hintergrund sehen Sie die Schaumstoffdämmung, welche die Strahlung schluckt.

Am bekanntesten ist die TCO-Norm, deren Plakette fast jeden modernen Monitor ziert. Dahinter versteckt sich ein schwedisches Angestellten-Bündnis – The Swedish Confederation of Professional Employees. Dieses Bündnis besteht aus Büroangestellten, Polizisten und Lehrern, die sich die Verbesserung der Arbeitsverhältnisse zum Ziel gesetzt haben. Besonderes Augenmerk liegt auf der Ergonomie von Computern, da praktisch alle Bürotätigkeiten von elektronischen Anlagen abhängig sind. Im Zuge der schwedischen Normierung wurde die ältere MPR2-Strahlungsnorm für Monitore des TÜVs von der TCO abgelöst. Auch wenn der TÜV nun mit der MPR3 nachgelegt hat, spielt diese für die Hersteller kaum eine Rolle. Dank der scharfen TCO-99-Norm werden Monitore nun auch weit stärker abgeschirmt als vorher.

Um die aktuelle TCO-Norm zu erfüllen, werden bei Monitoren zwei Abschirmungsmethoden angewandt: die passive und die aktive Abschirmung. Die passive Abschirmung besteht in einem durchgängigen Metallkäfig, der die Innereien des Bildschirms umgibt. Die Stärke des Materials ist unwichtig, dafür muss der Käfig möglichst lückenlos sein. Als aktiver Schutz wird ab der TCO 1999 mithilfe einer Kompensationsspule ein gegengepoltes Resonanzfeld abgestrahlt. Das bedeutet, dass die beiden magnetischen Felder sich gegenseitig aufheben.

Untersuchungen an Tieren mit unterschiedlichen Ergebnissen gibt es zuhauf. Allerdings wurde nie eindeutig bewiesen, dass elektromagnetische Strahlung für den menschlichen Körper schädlich ist. Trotzdem sollte man Vorsicht walten lassen. Das Telefonieren mit einem Handy innerhalb eines PKWs zum Beispiel sollte man im Zweifelsfall vermeiden. Die Karosserie eines Autos wirkt nicht nur nach außen wie ein faradayscher Käfig,

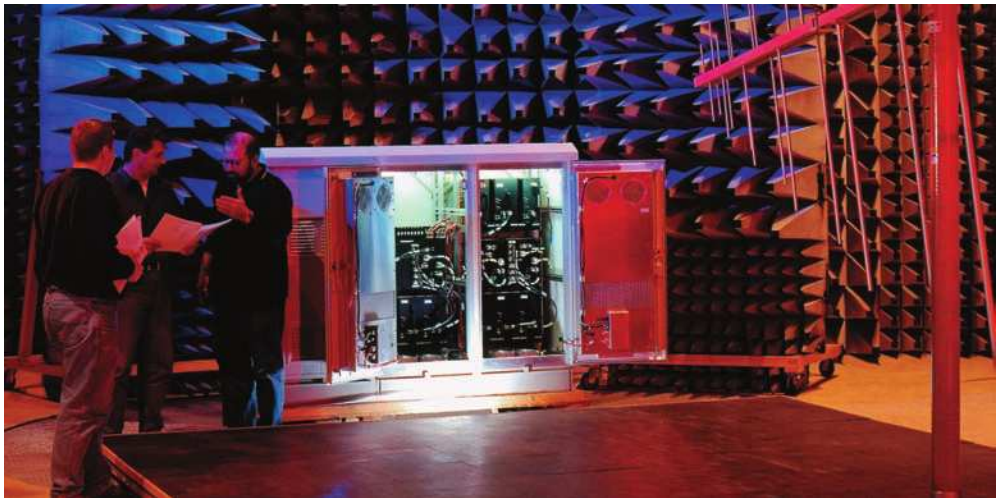
PRÜFSTELLE Hier werden DECT-Telefone aufAkustik und Funkqualität geprüft. Vor der Mittelkonsole befindet sich ein künstliches Ohr, in dem das Telefon eingespannt wird.

Wichtige Normen

Diese europäischen Normen muss Ihr PC hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit erfüllen:

- **Störaussendung:** EN55022:1994, A1:1995, A2:1998
  Hier werden Grenzwerte und Messverfahren für Funkstörungen im Bereich der Informationstechnik festgelegt.
- **Störfestigkeit:** EN55024:1998
  Einrichtungen der Informationstechnik werden darauf geprüft, ob sie gegenüber Fremdeinwirkung störfest sind.
- **Rückwirkung in Stromversorgungsnetzen:** EN61000-3-3:01.92
  In dieser EMV-Norm sind Grenzwerte für Spannungsschwankungen in Niederspannungsnetzen festgelegt.

sondern auch nach innen. So wird die enorme Strahlung, die von einem Handy abgegeben wird, von der Metallhülle zurückgeworfen. Damit erhöht sich die schon intensive Strahlung, die sich bereits direkt neben dem Kopf befindet. Dagegen ist der Effekt auf andere elektrische Geräte nachgewiesen, wenn die Strahlung zu hoch ist. Aus dem Grund traten im Jahre 1996 EU-weit Normen (siehe Kasten „Wichtige Normen") in Kraft, welche Funkstörungen und Rückwirkungen in Stromversorgungsnetzen verhindern sollen sowie ein bestimmtes Maß an Störfestigkeit gewährleisten. Die meisten Normen basieren auf dem deutschen EMV-Gesetz, das vor 1996 das schärfste und umfassendste Gesetz auf nationaler Ebene in Europa war.

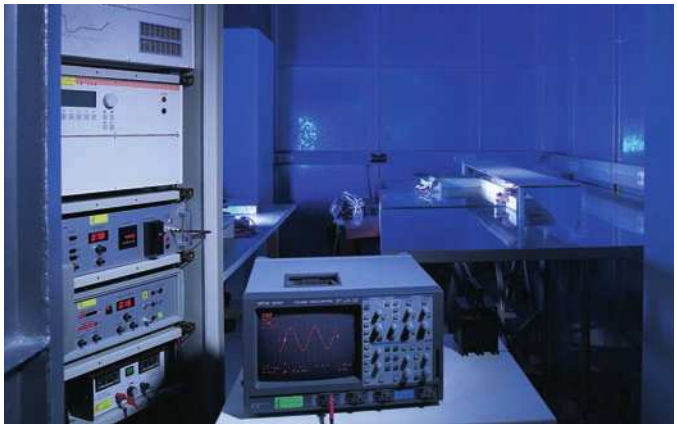


TESTLAUF High-Tech-Anlagen dieser Größe werden in einer „anechoic chamber" (Schirmraum) von 18x14x7 Metern getestet. Die Strahlung wird von der pyramidenförmigen Schaumstoff-Abschirmung abgefangen und zerfasert.

Welcher Art ist eigentlich die Strahlung, um die so ein Aufhebens gemacht wird? Man unterscheidet hier hauptsächlich zwischen nieder- und hochfrequenter Strahlung. Niederfrequente Strahlung wirkt besonders störend auf elektrische Geräte, hat aber nur eine maximale Reichweite von 200 bis 300 Metern – je nach Umgebung. Niederfrequente Strahlung wird zum Beispiel von Hochspannungsleitungen der Bahn ausgesendet, was einen ungestörten Betrieb von schlecht abgeschirmten PCs in unmittelbaren Nähe unmöglich macht. Hochfrequente Strahlung im 1-GHz-Bereich wird beispielsweise von Satelliten ausgesendet. Naturgemäß hat diese eine extreme Reichweite, wirkt sich aber nur sehr schwach aus.

Eine Schwachstelle besteht auch bei der besten Abschirmung: die Schnittstellen und Ausgänge von Kabeln. Hier ist eine hundertprozentige Abdichtung zwar kaum möglich, mit ein paar Tricks lässt sich die Strahlung aber deutlich senken. So finden Sie bei fast allen Monitoren am Ansatz jedes VGA-Kabels einen dicken Knubbel. Das sind Ferritkerne, die elektromagnetische Felder schlucken. Verfügt ein Kabel nicht über dieses Feature, können Sie es noch mit einem Klappferritkern nachrüsten, der im gut sortierten Fachhandel zu kaufen ist. Ein weiteres Strahlungsleck sind die Slot-Öffnungen der AGP-, PCI- und ISA-Steckplätze. Liegt die Blende der Steckkarte nicht plan auf, kann Strahlung nach außen dringen. Auch hier können Sie nachbessern. Dichten Sie hier mit selbstklebender Metallfolie großflächig ab – üblicherweise wird dabei Kupferfolie verwendet. Allerdings hat diese Methode einen Nachteil: Eine lückenlose Strahlungsabschirmung verschlechtert naturgemäß die Luftzirkulation und die Temperatur im Innenraum des Rechners steigt an. Öffnungen für Gehäuselüfter lassen sich daher kaum vermeiden. Aber zumindest sollten Sie die Verkleidung des Gehäuses verschlossen halten. Konzentrationen von schlecht abgeschirmten PCs sollten Sie ebenfalls vermeiden. Auf LAN-Partys zum Beispiel stehen dicht an dicht meist extrem modifizierte Rechner, die starke elektromagnetische Felder verursachen.

OLIVER HAAKE



STRAHLUNGSART Das Oszilloskop zeigt wellenförmige (sinusförmige) Strahlungsmuster an - im Gegensatz zur rechteckigen Signalart des PCs ein optimales Muster.

Elektrosmog vorbeugen

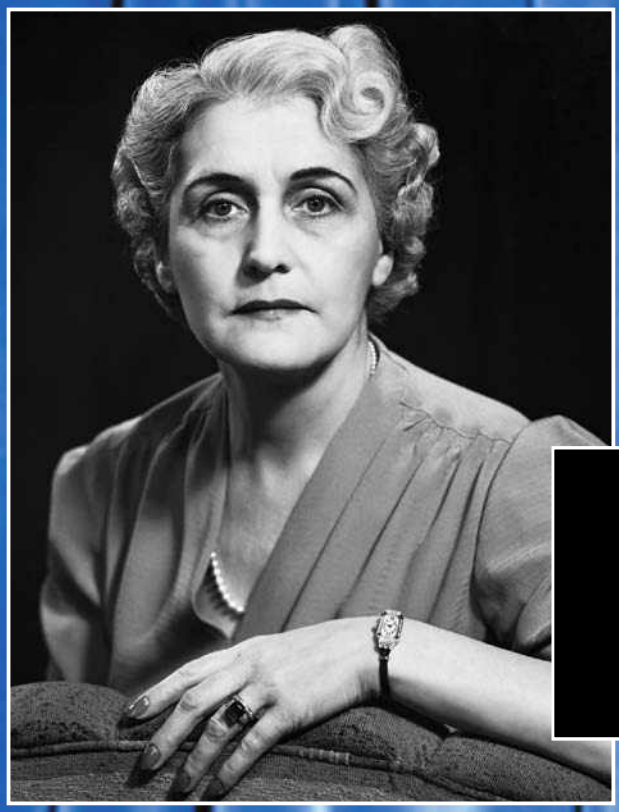
Hier finden Sie die technischen Tricks und Kniffe, mit denen die PC-Hersteller der Strahlung Einhalt gebieten.

- **Passive Abschirmung:** Darunter fällt jede Art von metallischer Abschirmung. Bei Monitoren ist es der Metallkäfig, der die elektronischen Teile umhüllt. Bei PCs erfüllt ein geschlossenes Gehäuse diese Aufgabe. Als Problemzonen sind Öffnungen für Kabel, Steckkarten oder Lüfter bekannt.
- **Passive Abschirmung:** Um Kabel abzuschirmen, werden sie oft mit einem Ferritkern versehen. Dieser Kern umhüllt den Kabelansatz auf einer Länge von zirka drei Zentimetern und ist ungefähr einen halben Zentimeter dick. Wenn Sie ein Kabel nachrüsten wollen, können Sie im gut sortierten Fachhandel einen Klappferritkern kaufen.
- **Aktive Abschirmung:** In Monitoren werden seit der TCO 99 Kompensationsspulen eingebaut, die auf einer gegengepolten Frequenz strahlen. Damit überlagern sich die beiden Strahlungen und neutralisieren sich gegenseitig. Einige Experten zweifeln die Wirksamkeit dieser Methode jedoch an.
- **Aktive Abschirmung:** Die unsymmetrische beziehungsweise nicht sinusförmige Stromaufnahme von PC- und Monitornetzteilen wirkt sich negativ auf das Stromversorgungsnetzwerk aus. Als Lösung wird in den Netzteilen die so genannte PFC (Power Factor Correction) eingebaut. Das ist eine Leistungskorrektur in der Schaltungselektrik, die Schwankungen (Peaks) beim Einschalten verhindert.

Typhoon is trademark of ANUBIS Intl. Comp. Ltd. All other brand names and product names are trademarks or registered trademarks of their respective holders. Actual contents may differ slightly from those pictured. All specicifations and designs are subject to change without prior notice. Copyright 2002 by ANUBIS Intl. Comp. Ltd

TYPHOON
www.typhoon.de

multimedia for living



„Die Geschichte der Netzwerke ist eine Geschichte voller Mißverständnisse“

Mit Typhoon ist WIRELESS LAN die natürlichste Sache der Welt.

Speednet wireless PCMCIA Card

Schnelle, zuverlässige und sichere drahtlose Verbindung Ihres Laptops mit LAN-Netzwerken.
11Mbps Datenrate - IEEE 802.11b
Interoperabel zu Produkten anderer Hersteller

Art. Nr. 70060

Speednet wireless Kit 2 x USB Adapter

Einfache Installation eines Funknetzwerkes zwischen zwei PC's über USB-Schnittstellen
Einfache Installation über Plug & Play
11Mbps Datenrate - IEEE 802.11b
Interoperabel zu anderen Herstellern

Art. Nr. 70064

Speednet wireless Access Point

Einfache und zuverlässige Erweiterungsmöglichkeit von kabelgebundenen Ethernet-Netzwerken auf die Möglichkeiten der drahtlosen Kommunikation.
11Mbps Datenrate - IEEE 802.11b
Interoperabel zu Produkten anderer Hersteller

Art. Nr. 70062

WEGWEISER:

90 Spiele-Editorial
Neues aus der Szene, die aktuellen GfK-Verkaufs-Charts und der Patch des Monats

91 Die Hardware-Hitliste

92 Feature: XIII

92 Feature: Hot Pursuit 2

93 Feature: Far Cry

93 Feature: Age of Mythology

93 Feature: Die Siedler

92 Feature: Doom III
John Carmack und Tim Sweeney erzählen über ihre neuen Projekte.

102 Test: Neverwinter Nights
Kein Spiel für zwischendurch: Das neue Rollenspiel *Neverwinter Nights* von Bioware ist riesengroß, komplex, anspruchsvoll ... und gut! Test und Tuning im Heft!

103 Test: Grand Prix 4
Grand Prix 4 liefert sich mit *F1 2002* ein heißes Rennen um den Platz der besten Rennsimulation. Wieso wir *F1 2002* besser finden, lesen Sie auf Seite 103.

103 Test: Age of Wonders 2
Rundenbasierte Strategiespiele sind selten geworden. *Age of Wonders 2* überrascht mit hübscher 2D-Grafik und Spieltiefe.

104 Tuning: Vermischtes
Port Royale mixt 2D mit 3D und beansprucht damit sowohl den Prozessor als auch Ihre Grafikkarte.

105 Tuning: Neverw. Nights
So schön sieht nicht mal *Dungeon Siege* aus! Wie *Neverwinter Nights* trotz guter Grafik ausreichend schnell läuft, zeigen wir in unserem Tuning-Guide auf Seite 105.

106 Tuning: Counter-Strike
Es ist einfach nicht totzukriegen: In unserem Tuning-Guide zu *Counter-Strike* zeigen wir Ihnen, wie schnell der Mehrspieler-Shooter auf verschiedenen PCs läuft.

Auftakt: Spiele

Dirk Gooding

» Es gibt nur wenige Spiele, die einen wirklich lange vor den Monitor fesseln. Nur allzu oft wird das Pulver gleich zu Beginn verschossen und am Ende wird's langweilig. «

Tut mir Leid, keine Zeit. Nachdem die Testversion von *Neverwinter Nights* bei uns im Büro eintrudelte, ging für zwei Wochen nix mehr – zumindest bei mir. Ich habe keine Ahnung, wie viel Zeit ich mit Biowares Meisterwerk vertrödelt habe. Bis ich mich endlich durchgekämpft hatte, waren sicher mehr als 100 Spiel-Stunden vergangen. Wahnsinn.

Die von meinen Kollegen aus der *PC Games* und *PC Action* bemängelten „Durchhänger" im Spielablauf hab ich dabei nicht mal sonderlich bemerkt. Okay, die ersten paar Stunden sind schon zäh, doch das ändert sich schnell. Noch diese eine Quest lösen, noch eben einen Level aufsteigen, noch mal kurz den Dungeon am Wegesrand abräumen ... das übliche Suchtverhalten eines PC-Junkies. Das ist mir in letzter Zeit nicht mehr oft passiert. *GTA III* hab ich privat höchstens zur Hälfte gespielt, *Jedi Knight II* und *Soldier of Fortune II* auch nicht sonderlich weiter. *Morrowind* steht zusammen mit *Duke Nukem: Manhattan Project* noch frisch verpackt in der Ecke, selbst mein Berserker-Zwerg „Fellfresse" hat seit ein paar Wochen kein einziges Monster in *Dark Age of Camelot* mehr verprügelt.

Fest steht: Es gibt nur wenige Spiele, die einen wirklich lange vor den Monitor fesseln. Zu oft wird das Pulver gleich zu Beginn verschossen und am Ende wird's einfach langweilig. Bioware hat es in *Neverwinter Nights* genau andersherum gemacht und ein Rollenspiel gebastelt, bei dem man auch noch im späteren Spielverlauf überrascht wird. Und genau das würde ich mir von anderen Spielen auch wieder wünschen.

Dirk Gooding

Patch des Monats

Counter-Strike wird dank eines leicht zu bedienenden Demo-Viewer noch zuschauerfreundlicher.

Counter-Strike hat sich längst als Toptitel für die semi-professionelle Spieler-Szene etabliert: Auf internationalen Turnieren wie die CPL oder die World Cyber Games kämpfen Teams um Ruhm und viel Geld, Tausende von Fans wohnen dem Spektakel entweder live per *Half-Life*-TV bei oder schauen sich später die Demos an. Diesem Trend hat Valve in der Version 1.5 von *CS* Rechnung getragen: Mit dem kinderleicht zu bedienenden Demo-Viewer kann man jede Demo wie einen ganz normalen Videoclip betrachten. Um eine Demo mit dem Demoviewer anzusehen, müssen Sie in der Konsole einfach „viewdemo X" eingeben, wobei das X für den Namen des Demos steht. Mit den Tasten F1 und F2 können Sie sich dann zwei einfache Menüs zur Bedienung einblenden. Neben diesem Demoviewer hat Valve noch eine neue Map integriert. Das Update befindet sich natürlich auf unserer Heft-CD.

Verkaufs-Charts

(GfK-Top-Ten Stand: KW 23)

1.	Grand Theft Auto III	Take 2
2.	Sudden Strike II	CDV
3.	Morrowind	Ubi Soft
4.	FIFA Weltmeisterschaft 2002	Electronic Arts
5.	Die Sims: Urlaub Total	Electronic Arts
6.	Dungeon Siege	Microsoft
7.	Gothic	Egmont Int.
8.	Star Wars: Galactic Battlegrounds	Electronic Arts
9.	Warcommander	CDV
10.	Jedi Knight II: Jedi Outcast	Activision

Aktuelle **Spiele-Hits**

Aktuelle Spiele-Highlights verlangen nach schneller Hardware.

In unserer Liste finden Sie sechs aktuelle Spiele aus den Top 20 Deutschlands. Sie können anhand unserer Hardware-Empfehlungen sofort abschätzen, welches Spiel für Ihren PC technisch am besten geeignet ist. Wir geben Empfehlungen zu Komponenten wie Prozessor, RAM und Grafikkarte, aber auch zu Spielecontrollern und idealen Ergänzungen wie Headsets oder speziellen Soundsystemen. Last, but not least verweisen wir jeweils noch auf die in PC Games Hardware bereits erschienenen Tuning-Artikel.

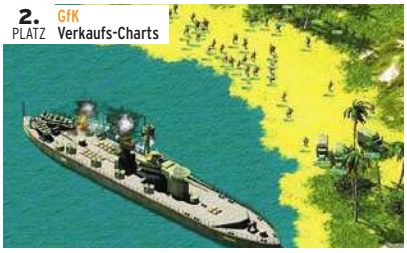
T&L-Beschleunigung
Wir erklären, ob Hardware T&L nach DirectX-7-Standard (unterstützt von allen Geforce- und Radeon-Karten), mit Vertexshader aus DirectX 8 (nur mit Geforce3/Radeon 8500 möglich) oder per Software T&L (CPU) zum Einsatz kommt.

Wichtigste Hardware-Komponente
Welche PC-Komponente ist bei den hier vorgestellten Spielen besonders wichtig: Prozessor, Arbeitsspeicher oder Grafikkarte? Hier beantworten wir diese Frage kurz und bündig, denn nicht immer benötigen Sie einen ganz neuen Computer, um die Performance in einem Spiel zu verbessern. So wissen Sie, worauf es bei einem Titel ankommt und wie Sie sinnvoll aufrüsten.

1. PLATZ GfK Verkaufs-Charts

Grand Theft Auto III	[Action]
CPU (minimal/empfohlen)	700 MHz/1.200 MHz
RAM (minimal/empfohlen)	128 MB/256 MB
Grafik (minimal/empfohlen)	G2 MX/Geforce3 Ti-200
T&L-Beschleunigung	Software T&L
Wichtigste Hardware-Komponente	Grafikkarte
Spielecontroller	Keyboard, Maus, Gamepad
Ideale Ergänzung	-
Tuning-Guide in Ausgabe	07/2002

2. PLATZ GfK Verkaufs-Charts



Sudden Strike II	[Strategie]
CPU (minimal/empfohlen)	600 MHz/1.000 MHz
RAM (minimal/empfohlen)	128 MB/256 MB
Grafik (minimal/empfohlen)	TNT2/Geforce2 MX
T&L-Beschleunigung	Software T&L
Wichtigste Hardware-Komponente	Prozessor
Spielecontroller	Strategic Commander, Keyboard, Maus
Ideale Ergänzung	-
Tuning-Guide in Ausgabe	-

3. PLATZ GfK Verkaufs-Charts

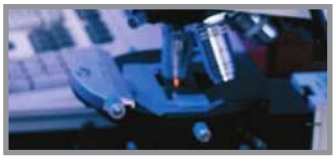
Morrowind	[Rollenspiel]
CPU (minimal/empfohlen)	600 MHz/1.000 MHz
RAM (minimal/empfohlen)	128 MB/256 MB
Grafik (minimal/empfohlen)	G2 MX/Geforce3 Ti-200
T&L-Beschleunigung	Hardware T&L
Wichtigste Hardware-Komponente	Prozessor
Spielecontroller	Keyboard, Maus
Ideale Ergänzung	-
Tuning-Guide in Ausgabe	-

6. PLATZ GfK Verkaufs-Charts

Dungeon Siege	[Rollenspiel]
CPU (minimal/empfohlen)	600 MHz/1.800 MHz
RAM (minimal/empfohlen)	256 MB/512 MB
Grafik (minimal/empfohlen)	G2 MX/Geforce3 Ti-500
T&L-Beschleunigung	Hardware T&L
Wichtigste Hardware-Komponente	Prozessor
Spielecontroller	Keyboard, Maus
Ideale Ergänzung	-
Tuning-Guide in Ausgabe	06/2002

Spiele in der Entwicklung

Unreal IV läuft nur mit einem DirectX-10-Beschleuniger? John Carmack verlässt id Software? Duke Nukem Forever verschiebt sich um zwei Jahre? In unserer Feature-Rubrik berichten wir über aktuelle Spiele-Hits und Technik-Trends.



XIII

Wozu die Unreal-Engine fähig ist, sieht man an XIII.

XIII ist ein seltsamer Name für einen Ego-Shooter. Noch seltsamer ist die Grafik: Anstatt eine möglichst realistische Umgebung zu erschaffen, nutzt das französische Ubi-Soft-Entwicklerteam die lizenzierte *Unreal*-Engine, um eine Comic-Welt ins Leben zu rufen. Cel-Shading nennt man die Render-Technik, die auf schwarz umrandeten 3D-Objekten, knalligen Comic-Farben und einfachen Schattierungen basiert. *(dg)*

INFO: www.ubisoft.com

PENG PENG Der Wachmann zieht trotz größerer Flinte den Kürzeren. Gut zu erkennen: der schwarze Rand um 3D-Objekte, der simple Schatten und die knalligen Farben.

NfS: Hot Pursuit 2

Die erfolgreiche Rennspiel-Serie bekommt Nachwuchs.

Need for Speed gehört zu den beliebtesten Rennspiel-Serien auf dem PC. Umso enttäuschter waren viele Fans, dass der neue Ableger *Need for Speed: Hot Pursuit 2* zunächst nur für die PlayStation 2 angekündigt wurde. Electronic Arts beendete diesen Notstand mit einem Besuch in unserem Büro, wo uns die Entwickler eine lauffähige und sehr beeindruckende Alpha-Version präsentierten. *(dg)*

INFO: www.ea.com

DEIN FREUND UND HELFER In Need for Speed: Hot Pursuit 2 liefern Sie sich auf über zwei Dutzend Strecken heiße Rennen mit der Polizei.

Far Cry

Aus der ehemaligen Grafik-Demo X-Isle für Geforce2-Chips ist der reinrassige Ego-Shooter Far Cry geworden.

TOLLE SICHT Die hohe Sichtweite in Far Cry lässt Sie Gegner schon in weiter Entfernung erkennen.

Mit *X-Isle*, einer Technologie-Demo für Geforce2-Chips, machte das Coburger Entwicklerteam Crytek zum ersten Mal von sich reden. Schon damals deutete sich an, dass es nicht bei dieser Demo bleibt – zu gut war die von Crytek entwickelte Engine, als dass man dieses Potenzial brachliegen lassen wollte. Auf der E3 2001 konnte man auf dem Stand von Ubi Soft sogar die ersten bewegten Bilder des Ego-Shooters *X-Isle* bestaunen. Heute, gut ein Jahr und eine Namensänderung später, arbeiten in Coburg rund 40 Leute weiterhin fleißig an dem Shooter, welcher nun ganz offiziell *Far Cry* heißt. Die Hintergrundgeschichte erinnert an *Die Insel des Dr. Moreau*: Im Jahr 2020 landen Sie auf einem Eiland mitten im Pazifik, um einen durchgeknallten Wahnsinnigen davon abzuhalten, die Menschheit durch hochgezüchtete Kreaturen zu ersetzen. Für die Story werden die Coburger sicherlich keinen Oscar gewinnen, bei der selbst entwickelten CryEngine sieht das schon anders aus. Die CryEngine kann mühelos Außen- und Innenlevels in bestechender Qualität darstellen, unterstützt OpenGL sowie DirectX8 und auch schon DirectX9. Soundtechnisch bietet die CryEngine EAX-3.0- und Dolby 5.1-Support. *(dg)*

INFO: www.crytek.de

Age of Mythology

10.000 Spieler dürfen ab Juli am Online-Beta-Test teilnehmen.

Ensemble Studios drücken auf die Tube! Vom 23. bis 30. Juni durften sich Spieler aus aller Herren Länder um einen Platz beim Beta-Test für Ensembles neues 3D-Strategiespiel *Age of Mythology* bewerben. Anfang Juli soll eine Alpha-Version mit zwei Zivilisationen und zwei Karten an die freiwilligen Tester geschickt werden. Ziel der Aktion ist es, den Mehrspielermodus zu optimieren und Bugs auszuräumen. *(dg)*

INFO: www.ensemblestudios.com/aom

BETA-TEST Mit einem groß angelegten Beta-Test mit 10.000 Teilnehmern will Ensemble den Mehrspielermodus von Age of Mythology optimieren.

Die Siedler

Der Verkaufsschlager aus deutschen Landen demnächst in 3D!

Mehr als 3,5 Millionen verkaufte Exemplare weltweit – die *Siedler*-Serie ist das erfolgreichste Spiel, das hierzulande entwickelt wurde. Entwickler Blue Byte kündigte jetzt ganz offiziell den nächsten Teil der Erfolgsserie an, welcher dieses Mal gänzlich in 3D programmiert wird. Neben dieser technischen Neuerung soll sich das Spielprinzip auch ein wenig mehr in Richtung Strategie verschieben. *(dg)*

INFO: www.bluebyte.net

ERSTE STUDIEN Gänzlich dreidimensional spielen Sie im neuen Teil der Siedler-Reihe. Wann der Titel veröffentlicht werden soll, steht bislang noch nicht fest.

John Carmack und Tim Sweeney im Gespräch

Die Musterknaben

Software verkauft Hardware! Diese provokative These wird spätestens dann bittere Realität, wenn die Programmier-Veteranen John Carmack und Tim Sweeney ihre neuen Spieleprojekte vorstellen. Doch müssen Sie Ihren alten Rechner wirklich einmotten?

Die E3 in Los Angeles – Spielemesse der Superlative und Catwalk für Entwickler und neue Spiele. Die E3 in Los Angeles, das ist auch: hunderte protziger Messestände, tausende von Monitoren, auf denen selbstablaufende Demos oder Videos vor sich hinplätschern und Millionen dröhnender Lautsprecher mit Techno-Musik aus der Retorte. Dazu stehen überall leicht bekleidete junge Damen in der Gegend herum, welche einem eher ihre ganz persönlichen Vorzüge denn die des jeweiligen Spiels vor Augen führen. Schrill, laut, bunt … so ist die E3 eben. Bis auf den Stand von id Software: Ein eckiger, hässlicher Metallklotz mit ein paar Monitoren und etwas Verkabelung als Verzierung – fast glaubt man, Carmack und Co. hätten aus Versehen einen Geräteschuppen anstelle der üblichen Messestände angemietet. Dieser Eindruck ändert sich allerdings schlagartig, wenn man den seltsamen Verhau betreten und einer Präsentation von *Doom III* beiwohnen darf. Nach zehn Minuten ohrenbetäubenden Lärms, einer Grafik vom anderen Stern und einer kribbelnden Gänsehaut ist die Show vorbei … aber die Gewissheit, dass man unbedingt, sofort und noch am selben Tag einen komplett neuen High-End-PC für *Doom III* kaufen muss, hält wohl noch ein paar Wochen länger an.

Das beste Spiel der E3?

Auch wenn es viele Entwickler nicht gerne hören: *Doom III* ist unbestritten DAS Spiel der diesjährigen E3, was vor allem an der schier unglaublichen Grafik liegt. In Zeiten, in denen sich in aktuellen Titeln wie *Jedi Knight II* oder *Dungeon Siege* der dynamische Schattenwurf von Modellen als Standard etabliert, geht *Doom III* noch drei Dutzend Schritte weiter. Wenn Programmierlegende

GESPENSTISCH Dank Bump Mapping entsteht der Eindruck, die Modelle seien bis auf die letzte Hautfalte modelliert.

John Carmack von realistischer Licht- und Schattendarstellung spricht, dann spult er kein halbgares PR-Gewäsch runter. Der Mann meint, was er sagt, und weiß, wovon er spricht. Und weil er schon immer das große Idol war, dem andere Spiele-Programmierer nacheiferten, haben wir die Kernaussagen aus unzähligen E3-Interviews und Kommentaren von John Carmack herausgefiltert und zusammengefasst.

Revolution vs. Evolution

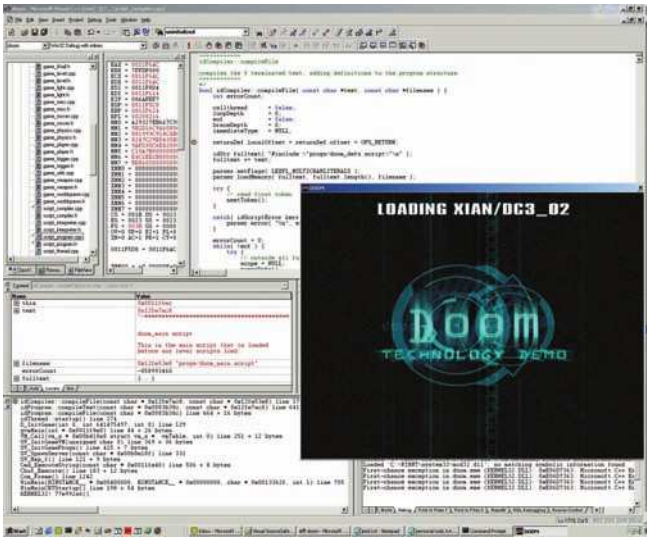
„Aktuelle Hardware hat mittlerweile einen Level erreicht, an dem ich gar nicht anders konnte, als ein neues Zeitalter für Spiele-Engines einzuläuten“, erklärte John Carmack in einem Interview mit der amerikanischen Webseite MSNBC. „Die *Quake*-Engines bauen aufeinander auf, sind evolutionär entstanden. Im krassen Gegensatz dazu steht der Entwicklungsprozess der *Doom III*-Engine. Unsere neue Technologie ist wirklich revolutionär.“ Das Revolutionäre an *Doom III*, das ist vor allem die 3D-Grafik (dazu später mehr) und die lebensechte Welt, in der man sich bewegt. In aktuellen Spielen gibt es eine klare Trennung zwischen interaktiven und statischen Elementen. Wenn man eine Lampe zerschießt – sofern das überhaupt möglich ist –, ändert sich nicht die Beleuchtung, so wie es eigentlich sein sollte. Befindet sich zwischen dem virtuellen Alter Ego und einem fiesen Monster eine Tür oder eine Wand, muss man fast nie mit einer Attacke rechnen; es sei denn, die Entwickler haben diese Situation vorausgeplant und der Spieler löst ein Scripted Event, also eine im Vorfeld berechnete Spielsituation, aus. In *Doom III* ist das anders. Laut Carmack gibt es in *Doom III* keine Unterschiede zwischen statischen und interaktiven Objekten innerhalb eines Levels. Ob die Maschine in der Ecke des Raumes gleich explodieren wird oder nur zur Zierde dort steht, ob hinter dem Spieler ein Monster durch die Wand bricht oder das Geländer eines Steges mit seinem Gewicht zerdrückt, all das soll eben nicht mehr vorhersehbar oder vorberechnet sein. Laut Aussagen von Carmack kann man sämtliche im Level befindlichen Objekte benutzen – und sei es nur, um sie von einer Ecke in die andere zu werfen. „In *Doom III* ist die gesamte Spielwelt interaktiv und nicht nur ein kleiner Prozentsatz, wie es in aktuellen Spielen der Fall ist. Dadurch muss man sich als Spieler immer fürchten, dass irgendetwas Unerwartetes passiert,“ sagte Carmack in diversen Interviews. „Denn wenn der Spieler alles benutzen oder verändern kann – wieso soll das dann nicht auch ein Monster können? Es gibt in *Doom III* keine Sicherheiten mehr, keine vorhersehbaren Situationen. Das ist eine gänzlich neue Art von Realismus in Computerspielen“, so Carmack.

Licht und Schatten

John Carmack hat schon vor zwei Jahren mit der Arbeit an der *Doom III*-Engine begonnen. Eine seiner wichtigsten Entscheidungen zu diesem Zeitpunkt war ein neuer, radikaler Ansatz zur Beleuchtung der Spielwelt. Momentan nutzen Entwickler die verschiedensten Techniken, um Levels oder 3D-Modelle in Licht und Schatten zu hüllen. Ob Light oder Dark Maps zur statischen

HANDARBEIT In Doom III werden die Texturen sehr aufwendig erstellt.

AUSSEN PFUI, INNEN HUI Der Messestand von id Software auf der E3 2002.



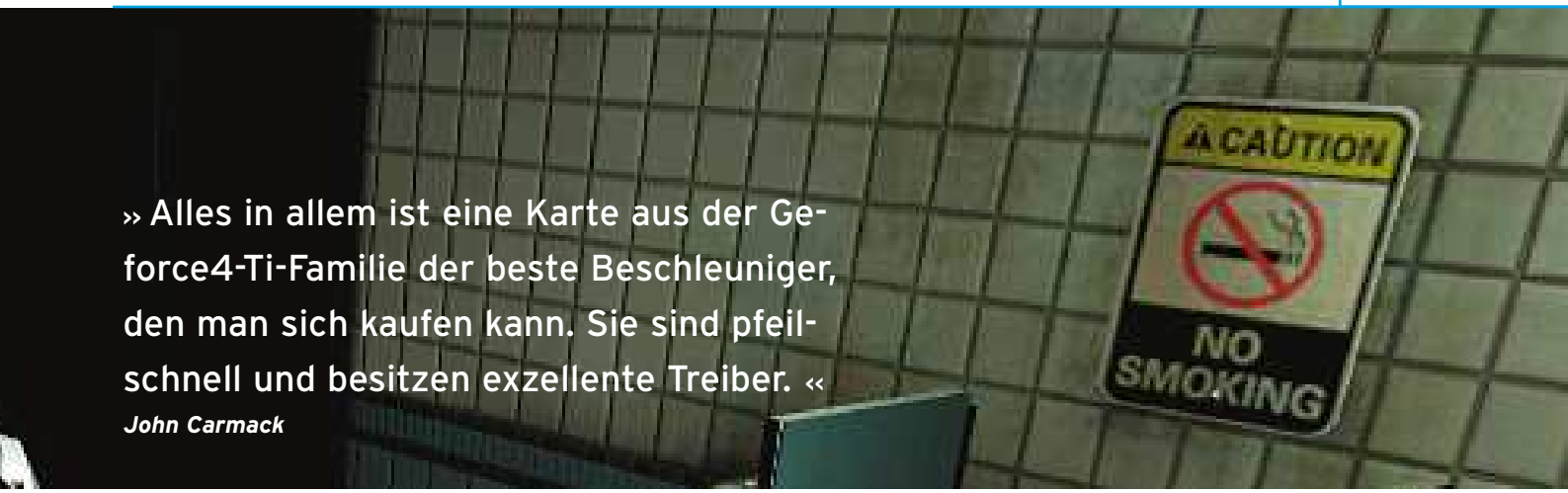
UMGESATTELT Für Doom III wechselte John Carmack auf die weit verbreitete Programmiersprache C++, bleibt aber weiterhin der OpenGL-API treu.

■ **BLICK IN DIE ZUKUNFT**
In Doom III werden Licht und Schatten dynamisch berechnet. Würde man die Deckenleuchte bewegen, würde sich auch der Schattenwurf sämtlicher sichtbaren Objekte verändern.

Ausleuchtung eines Levels, halbwegs dynamische, von einer einzigen Lichtquelle abhängige Schatten oder – eher selten – eine Prise Bump Mapping: Jeder dieser 3D-Effekte ist im Grunde nur eine Speziallösung für ganz besondere Bereiche eines Spiels. Dazu John Carmack: „In aktuellen Spielen müssen Entwickler eine ganze Palette von Effekten einsetzen, um die Kombinationen aus statischen und dynamischen Lichtquellen sowie statischen und dynamischen Objekten irgendwie unter einen Hut zu kriegen. Das hat dazu geführt, dass es einen deutlich sichtbaren Unterschied in der Beleuchtung von aktiven Elementen wie Monstern und passiven Elementen wie der Spielwelt gibt." Beispiele gefällig? Wenn man mit dem Laserschwert in *Jedi Knight II* durch die Levels läuft, erzeugt die Waffe zwar einen Lichtschein, doch dieses Licht beeinflusst nicht den Schattenwurf innerhalb des Levels – aus Performance-Gründen sind Schatten im Level allesamt vorberechnet und somit unveränderbar. Der Schatten von Modellen wird hingegen dynamisch berechnet und ist abhängig vom Winkel, in dem das Modell zu einer Lichtquelle steht. Doch auch hier beeinflussen nicht alle Lichtquellen den Schattenwurf, sondern nur ein kleiner, vom Leveldesigner festgelegter Prozentsatz. „Das Großartige an der neuen *Doom III*-Engine ist, dass es keine Speziallösungen für dieses und jenes Problem gibt", schwärmt John Carmack. „Alles, egal ob Modell oder Levelarchitektur, wird auf gleiche Weise beleuchtet und mit Bump Mapping überzogen. Wenn ich zum Beispiel mit einer Kerze durch einen *Doom III*-Level gehen würde, würden sich die Schattenwürfe innerhalb des Levels und aller darin befindlichen Objekte in Relation zur Position und Helligkeit der Kerze verändern. *Doom III* ist das erste Spiel, in dem Licht und Schatten so realistisch simuliert werden." Vor allem Leveldesigner müssen für *Doom III* umdenken. Statt einen Level zur Beleuchtung mit Light & Dark Maps zuzupflastern, muss man sich nun genau überlegen, an welchen Stellen man Lichtquellen benötigt und wie diese platziert werden müssen – ähnlich wie bei einem Foto-Shooting oder Drehaufnahmen für einen Spielfilm.

Bump Maps in Doom III

Neben der Beleuchtung ist pixelbasiertes Bump Mapping ein wichtiges Feature der *Doom III*-Engine. Um diesen Effekt besonders realistisch hinzubekommen, wird bei id Software eine Menge Aufwand betrieben. Zuerst entsteht ein hochdetailliertes Modell, welches sich aus bis zu einer Million Polygonen zusammensetzt. Eine Million Polygone? Sie haben richtig gelesen. id Software ist auf einen solchen Detailgrad angewiesen, um aus der Oberflächenstruktur des Modells eine möglichst genaue Bump-Mapping-Struktur zu errechnen. Der Modell-Prototyp wird dann anschließend auf vier- bis fünftausend Polygone geschrumpft und kann ganz normal im Spiel verwendet werden. Laut Robert Duffy, einem der Entwickler von *Doom III*, erkennt man keinerlei Unterschied zwischen dem Original-Modell mit extrem vielen Polygonen und dem Ableger, welcher nur einen Bruchteil der Polygonmenge plus die Bump-Mapping-Textur besitzt. Auch der Rest der Texturen entsteht auf diese sehr zeitintensive Art und Weise. id-Designer Tim Willits erklärt uns den Vorgang: „Um eine Textur anzufertigen, modellieren wir zuerst das Objekt, welches texturiert werden soll, bis ins kleinste Detail. Anschließend berechnen wir anhand dieser Vorlage eine Height Map, daraus resultierend dann die Shadow Map. Dazu kommt noch eine Bump Map, die Specular Map, mit der wir



» Alles in allem ist eine Karte aus der Geforce4-Ti-Familie der beste Beschleuniger, den man sich kaufen kann. Sie sind pfeilschnell und besitzen exzellente Treiber. «

John Carmack

■ **BELEUCHTUNG IN VAMPIRE**
Die hell erleuchteten Fenster des Hauses sind mit Light Maps versehen – also einer zweiten Textur, die lediglich Lichtinformationen enthält.

■ **SCHATTEN IN DUNGEON SIEGE**
Dynamischer Schatten wird in Dungeon Siege nur bei den Modellen eingesetzt. Die Schattierung der Spielwelt ist statisch und verändert sich nicht.

Glanzpunkte auf der Textur definieren, und ganz zum Schluss eine von uns gezeichnete Textur. Das ist ein enormer Arbeitsaufwand!“ John Carmack schließt das Thema ab: „Unsere Designer hatten eine steile Lernkurve zu meistern, um mit dieser Art der Texturierung umgehen zu können. Die notwendigen Tools befinden sich im Quellcode des Spiels; jeder, der sich *Doom III* kauft, bekommt sie gratis dazu.“ Ein gutes Signal für die riesige Mod-Szene, die auf solche Tools angewiesen ist.

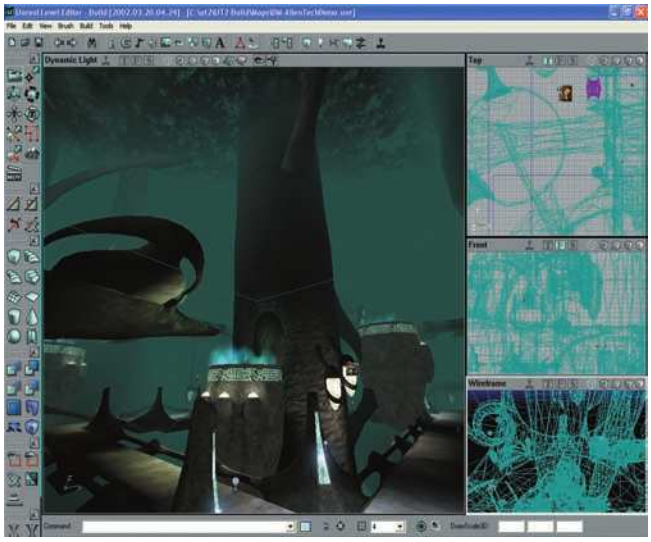
Hardware und Doom III

Doom III wurde auf der E3 auf einem Pentium 4 mit 2,2 GHz gezeigt, zur Größe des Arbeitsspeichers liegen keinerlei Informationen vor. Als Grafikkarte kam nicht, wie vielerorts berichtet, eine Ati Radeon 8500 zum Einsatz. Schon im Vorfeld traf John Carmack offiziell die Aussage, dass er *Doom III* auf der schnellsten zur Verfügung stehenden Hardware zeigen wolle; es dürfte sich dabei wohl um ein frühes Vorserienmodell von Atis neuem R300-Chip handeln. Laut Carmack ist eine Geforce 256 oder Radeon 7500 das absolute Minimum für *Doom III*, wirklich spielbare Frameraten seien damit aber nur in extrem niedrigen Auflösungen möglich. Um alle Details sehen zu können, benötigt man einen DirectX-8-fähigen Chip à la Geforce3 oder Radeon 8500. Wer unterhalb dieser Spezifikation liegt, müsse auf Details verzichten. Hat man eine schnellere Karte, so läge der Vorteil in „einer höheren Framerate und Renderqualität“, womit Carmack wohl auf Features wie Kantenglättung, anisotropisches Filtern oder einfach nur eine höhere Auflösung anspielt. „Jedem, der mich zum Thema Hardware und *Doom III* befragt, empfehle ich eine Geforce4 Ti,“ erzählte Carmack in einem Interview mit dem Onlinemagazin www.gamespy.com. Er wird es wissen ...

BUMP MAPPING IN GIANTS Giants war eines der ersten Spiele mit Dot3-Bump-Mapping. Es kam aber nur für das Monster Kabuto und Teile des Levels zum Einsatz.

STATISCHE BELEUCHTUNG Anders als Doom III basiert UT 2003 auf herkömmlichen Beleuchtungsverfahren, beispielsweise Light Maps zur Levelausleuchtung.

VORTEIL AUSSENLEVELS Für die Unreal-Engine sind Außenlevels kein Problem, während in Doom III wohl nur Innenlevels zu sehen sein werden.



VEREINFACHTER EDITOR Der Unreal-Editor (UnrealEd) bietet eine intuitive Bedienung, so dass selbst Anfänger schnell eigene Levels erstellen können.

Die Unreal-Engine

Einer der wenigen Programmierer in der internationalen Entwicklerszene, der ein ähnlich hohes Ansehen wie John Carmack genießt, ist Tim Sweeney von Epic Games. Während John Carmack zu jedem id-Spiel eine ganz neue Engine programmiert und dabei eisern an OpenGL festhält, setzt Sweeney schon seit geraumer Zeit auf DirectX und Modularität, indem er in regelmäßigen Abständen veraltete Teile der *Unreal*-Engine gegen modernisierte austauscht. Handwerklich schenken sich beide nichts; die Engine von *Doom III* mag zum jetzigen Zeitpunkt vielleicht die schöneren Bilder liefern, doch sollte man nicht vergessen, dass das fertige Spiel mindestens noch bis Ende 2003 auf sich warten lässt. Sweeneys aktuelle Version der *Unreal*-Engine hat hingegen schon in absehbarer Zeit Premiere: Mit *Unreal Tournament 2003* für den PC und *Unreal Championship* für die Xbox stehen die ersten zwei Spiele schon in den Startlöchern, weitere Titel wie *Devastation*, *XIII*, *Rainbow Six: Raven Shield*, *Splinter Cell*, der US-Army-Taktik-Shooter, das deutsche *The Y-Project* und natürlich *Unreal II* rücken demnächst nach. Was das lukrative Geschäft mit der Lizenzvergabe von Spiele-Engines anbelangt, so hat Epic Games den Konkurrenten id Software in den letzten Monaten sogar überflügelt. Gründe dafür sind sicherlich der exzellente Entwicklersupport von Epic; auch der modulare Aufbau der *Unreal*-Engine mit austauschbaren Render-Modulen für den PC, die Xbox oder die PlayStation 2 inklusive zahlreicher Module von Fremdanbietern (Karma-Physik-Engine etc.) sind dicke Pluspunkte, um Epics Engine zu lizenzieren. Über allem thront natürlich die Qualität der 3D-Grafik, die sich mit der *Unreal*-Engine erreichen lässt.

Doom III vs. UT 2003

„Gegen *Doom III* sieht *Unreal Tournament 2003* doch scheiße aus!" Kommentare wie dieser waren an der Tagesordnung, nachdem die offiziellen *Doom III*-Bilder von der E3 durchs Internet geisterten. Nun ja, sicherlich übertrumpft Carmacks neue Engine derzeit jede andere Technologie. Hält man sich den Release-Termin (Ende 2003) und die entsprechend höher angesetzte Hardware-Basis vor Augen, relativiert sich dieser „Vorsprung" wieder. Die aktuelle *Unreal*-Engine wurde so programmiert, dass aus DirectX-7-Beschleunigern ein Optimum an Leistung gekitzelt wird, während *Doom III* ganz klar auf DirectX-8-Beschleuniger und Grafikkarten der nächsten Generation setzt. In einem Interview mit Mark Rein erklärt er uns Epics Philosophie: „Wir wollen Spiele entwickeln, die auf der Mehrheit der aktuellen PCs vernünftig laufen. *Unreal Tournament 2003* kann man beispielsweise sehr gut mit einem Geforce2-Beschleuniger oder einem vergleichbaren Modell spielen. Das bedeutet nicht, dass die *Unreal*-Engine vom technologischen Aspekt her gesehen nicht

mehr auf dem Kasten hat. Unsere Technologie ist skalierbar – ein Produkt auf Basis der *Unreal*-Engine wird in einem Jahr sicherlich noch mehr Polygone, höher aufgelöste Texturen oder Effekte auf Basis von Vertex und Pixel Shadern bieten. Was ein Entwicklerteam letztendlich an Features nutzt, hängt davon ab, was bei den Spielern an Hardware vorhanden ist. Es macht wirtschaftlich keinen Sinn, ein technologisch sehr anspruchsvolles Spiel zu entwickeln, wenn die dazu notwendige Hardware noch nicht verbreitet ist."

Stand der Dinge

Was kann man technisch von *Unreal Tournament 2003* erwarten? Zunächst einmal eine Menge Polygone. Dazu Sweeney: „Immer dann, wenn ein Teil der Engine-Architektur nicht mehr aktuell ist, ersetzen wir ihn durch etwas Neues. Beispielsweise ist die *Unreal*-Engine jetzt völlig auf Hardware T&L ausgelegt, inklusive einer extrem schnellen Render-Pipeline für Modelle und Levelgeometrie." Dadurch dürften Spiele mit lizenzierter *Unreal*-Technologie weitaus weniger CPU-hungrig sein, als dies in der Vergangenheit der Fall war. Was die Beleuchtung angeht, so greift Sweeney nach wie vor auf Altbewährtes wie Light Maps zurück, statt wie sein Kollege John Carmack neue Pfade zu beschreiten. Das macht insofern Sinn, da wohl auch die nächste Generation von Grafikchips kaum genug Leistung aufbringen kann, um mehr als einen kleinen, übersichtlichen Innenlevel komplett dynamisch zu beleuchten. Angesichts der weitläufigen Mehrspielerarenen in *UT 2003*, in denen sich mehr als zwei Dutzend Spieler tummeln, würde eine Berechnung von Licht und Schatten wie in *Doom III* wohl zum Standbild führen – und das ist etwas, was man bei Epic Games gar nicht möchte. „*UT 2003* läuft auf einem Prozessor mit 1 GHz und einer Grafikkarte der Geforce2-Klasse mit ca. 30 fps, auf den schnellsten derzeit verfügbaren PCs mit 45 fps", verspricht Sweeney. Das klingt nicht gerade nach rasanten Mehrspielerduellen. Allerdings lief der indizierte Vorgänger auf damals aktuellen PCs mit 500 MHz und Voodoo2-Karte auch nicht wesentlich schneller. Tim Sweeney rückt die Dinge gerade: „Von einem Spiel wie *Unreal Tournament 2003*, das vom technischen Ansatz her zur Oberklasse gehört, kann man nicht erwarten, dass es auf drei Jahre alter Hardware mit 100 Bildern pro Sekunde läuft. Ich persönlich rechne damit, dass man erst in einem Jahr PCs kaufen kann, auf denen *UT 2003* die 60-fps-Marke überschreitet."

Wer mit wem?

UT 2003 kann man nicht ernsthaft mit *Doom III* vergleichen; zu unterschiedlich sind die beiden Actionspiele. Dennoch dürften sie einen gehörigen Einfluss auf den Rest der Spieleszene haben. Während sich Hardware T&L dank *UT 2003* wohl als minimale Systemkonfiguration etabliert, wird *Doom III* viele Entwicklerstudios nachhaltig bei der Konzeption ihrer neuen Titel beeinflussen – erste Nachahmer in Sachen dynamische Beleuchtung werden nicht allzu lange auf sich warten lassen. DIRK GOODING

BRACHIAL Auch ohne Bump Mapping sehen die Modelle in Unreal Tournament 2003 erstaunlich gut aus.

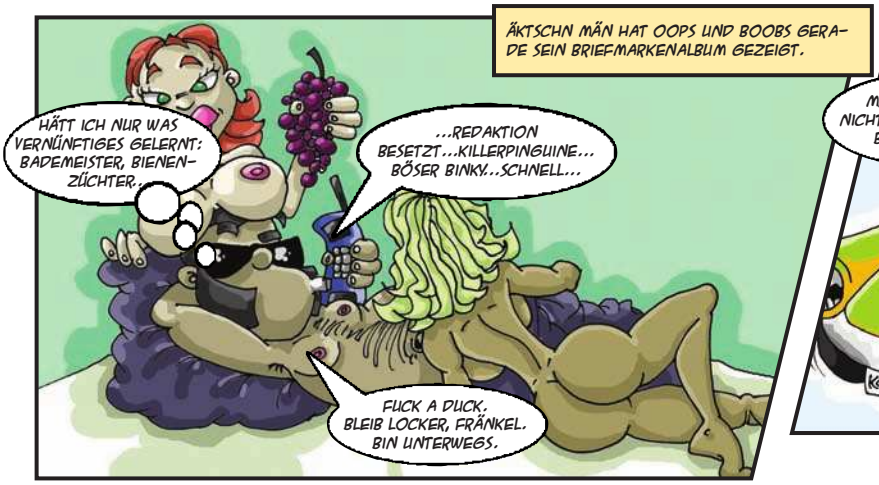
PC ACTION präsentiert

Äktschn Män vs. Killerpinguine von G19

TEXT(C) BY SUPERTEXT.NET ZEICHNUNGEN(C) BY GUNJACK.DE (C) 2002 ALL RIGHTS RESERVED

Was bisher geschah: Der der böse Binky will Beherrscher der Welt sein. Nach dem Umzug aus dem monströsen Millionendorf errichtet er seine neue Zentrale des Bösen 4.000 m tief unter dem Südpol. Das einzige, was ihn an der Weltherrschaft hindert, ist Äktschn Män und die PC-Action-Redaktion. Sein neuester Plan, um die Widersacher zu eliminieren: 1. Millionen Killerpinguine einfrieren. 2. Mit Pixel-Pistole die monströsen Eisschollen ablösen. 3. Killerpinguin-Armee unerkannt über die Weltmeere bis nach Firthbay, dem Sitz der PC-Action-Red, schwimmen lassen. Seine eiskalte Rechnung: Bis Firthbay hat sich das Eis so weit verflüssigt, dass ein gigantischer Tsunami entsteht, der Firthbay komplett platt macht, auf dem die Killerpinguin-Armee direkt in die PC -Action-Red hineinsurft und alle tötet, wenn sie nicht sofort Äktschn Män herbestellen. Mit ihren D-Strahlern machen die Killerpinguine die Red (nächstes Mal blue) zu folgsamen Idioten. Nur Fränkel, der wie immer auf dem Klo sitzt, kann entkommen. Er flieht in den redaktionseigenen Panic Room und ruft über das Weiaweiahilfealia-Telefon den krass-korrekt-konkreten Superhelden Äktschn Män in seinem Luxus-Landhaus in Higinbotham an.

Äktschn Män hat Oops und Boobs Gerade sein Briefmarkenalbum gezeigt.



Ein Superheld muss tun, was ein Superheld tun muss.

2 Sekunden später in der PC-Action-Red mit seiner neuen DVD-Supermunition sind die Killerpinguine leichte Beute. Aber...

Gegen ca. 3,5 Milliarden genmanipulierte Killerpinguine zieht selbst Äktschn Män nach einer Nacht mit Oops und Boobs den Kürzeren. Ist unser strahlender Held schon nach 6 Bildern am Ende? Wer soll es den beiden Superfrauen jetzt besorgen? Wird der der böse Binky gar Weltbeherrscher?

Äktschn Män wäre nicht der unbesiegbare Superheld, wenn er nicht immer einen letzten Trick auf Lager hätte. Für den Fall der Fälle hat er längst vorgesorgt und sich selbst geklont.

Was ist schwarz-weiß und stinkt nach Fisch?...

Schütt das Zeug auf 'nen Trommelscanner und ab dafür.

AHA! KONKREEEEET. KRAAAASSS!

FRÄNKEL KANN EINEN TROMMELREVOLVER KAUM VON EINEM TROMMELSCANNER UNTERSCHEIDEN. EIN PAAR FALSCHE TASTEN UND SCHON IST ES PASSIERT. NICHT DER KLON VON ÄKTSCHN MÄN ERWACHT, SONDERN ...

SCHNAUZE, FRÄNKEL. KIPPE AUS. ANSCHNALLEN: ICH BIN ÄKTSCHN TSCHUNJER UND ÄKTSCHN MÄN BRAUCHT MICH JETZT.

ICH BIN GOTT.

WOFÜR ÄKTSCHN MÄN MEHRERE TRIMESTER SUPERHELDEN-AKADEMIE BRAUCHTE, BEHERRSCHT ÄKTSCHN TSCHUNJER SCHON NACH EINEM BILD.

BRONZ!

KRAAASSS!

ALIVE AND KICKIN...

MIT EINER GROBBILDPROJEKTION VON FITNEY PEARS BRINGT ÄKTSCHN TSCHUNJER DIE KILLERPINGUINE ZUM KOTZEN.

BRUUUALK!

DER REST IST REINE SUPERHELDEN-FORMSACHE: FESSELN LÖSEN, NEUE MUNI, AB DAFÜR.

BRAT! BRONZ!

...ZU ZWEIN SCHLAGEN WIR SIE KLEIN. HAHAHAHA!

HAHAHAHAHAHA! ALLEIN MACHTEN SIE MICH EIN...

BRAT!

TSCHUNG!

SNSCH!

ÄKTSCHN MÄN UND ÄKTSCHN TSCHUNJER HABEN DIE WELT WIEDER EINMAL VOR DEM DER BÖSE BINKY BEWAHRT. ALS DANK SCHENKT IHNEN DIE PC-ACTION-REDAKTION EIN NEUES HEFTDESIGN MIT EINER KRASS-KONKRET-KORREKTEN DVD ZUM ALTEN PREIS UND: PC-ACTION-POCKET – DAS KORREKTE HEFT FÜR UNTERWEGS MIT 1 CD FÜR NUR 2,99. DER JUBEL DER WELT KENNT SELBSTREDEND KEINE GRENZEN.

NEUES DESIGN

KRASSE KOMMENTARE KORREKTE BESPRECHUNGEN KONKRETE HILFE

PLUS DVD NUR 4,99

POCKETFORMAT + 1 CD NUR 2,99

WIRD DER DER BÖSE BINKY AUFGEBEN? WAS FÜHREN DIE MIESEN MAULWÜRFE DES MESCHUGGEN MÜRCH IM SCHILDE? UND WAS PASSIERTE ÜBERHAUPT MIT OOPS UND BOOPS? VERPASSEN SIE AUF KEINEN FALL DAS NÄCHSTE ABENTEUER VON ÄKTSCHN MÄN UND ÄKTSCHN TSCHUNJER. UND JETZT ZUR WERBUNG.

Für mehr
Spiele-Infos

PC GAMES:
das kompetente Magazin für PC-Spieler

Jeden **1. Mittwoch** im Monat finden Sie in unserem Schwestermagazin News rund um die Spieleszene, Previews zu den angesagtesten Titeln, Reviews zu allen aktuellen Spielehits und seitenweise Tipps & Tricks!

Übersicht: Spieletests

Echte Rollenspielfans können diesen Monat aufatmen! Nach dem Rollenspiel für die breite Masse (*Dungeon Siege*) bekommen sie diesen Monat mit *Neverwinter Nights* einen echten Hit serviert, der souverän unseren PCGH-Award abräumt. Auch *Grand Prix 4* fährt bei den Wertungen ganz vorne mit, ist aber um Nuancen schlechter als *F1 2002* von EA. Strategie-Fans freuen sich über *Age of Wonders 2*. DIRK GOODING

Referenz-Spiele

Note	Spielename	Genre
1,3	MoH: Allied Assault (dt.)	Action
1,4	Dungeon Siege	Rollenspiel
1,4	Jedi Knight II: Jedi Outcast	Action
1,4	Neverwinter Nights	Rollenspiel
1,6	Grand Theft Auto III	Action
1,6	Age of Wonders 2	Strategie
1,7	F1 2002	Simulation/Sport

Neverwinter Nights

Neverwinter Nights holt sich den Rollenspiel-Thron.

Größer, schöner, komplexer ... genau das ist Biowares 3D-Rollenspiel *Neverwinter Nights* im Vergleich zu *Dungeon Siege* geworden. Um die intrigenreiche Hauptquest und sämtliche Nebenquests zu lösen (und davon gibt es jede Menge), dürften Normalsterbliche weit mehr als 100 Spielstunden unterwegs sein. Auch technisch überflügelt *Neverwinter Nights* die Konkurrenz: 3D-Engine mit sinnvoll eingeschränkter Kameraperspektive, Bump Mapping auf Wasseroberflächen, Environment Mapping (reflektierende Texturen) für Rüstungen und dergleichen, hochauflösende Texturen, wohin man sieht, dynamische Schatten für die gesamte (!) Spielwelt – die Liste ist lang. Beim Punkt Komplexität werden sich aber sicherlich die Geister scheiden: Allein mit der Charaktererschaffung kann man Stunden verbringen, um aus dem komplizierten Geflecht aus Attributen, Fertigkeiten und Talenten einen Super-Helden zu erschaffen. Für weniger versierte Rollenspieler gibt es die Möglichkeit, dieses Charakter-Feintuning automatisch durchführen zu lassen, was den Einstieg etwas erleichtert. *Neverwinter Nights* ist dennoch kein Rollenspiel für die breite Masse und dieser kurze Text reicht kaum aus, um alle Vor- und Nachteile aufzuzählen. Daher gilt: Wem *Dungeon Siege* nicht komplex genug ist oder wer *Diablo 2* für technisch veraltet hält, der sollte sich *Neverwinter Nights* unbedingt anschauen; auch alte *Baldur's Gate*-Fans werden mit Biowares neuem Rollenspiel glücklich. DIRK GOODING

ANGEKLAGT Als Richter entscheiden wir über das Schicksal des Dämons Belial.

Neverwinter Nights [Rollenspiel]

CPU (minimal/empfohlen)	800 MHz/1.200 MHz	**PREIS**	Ca. € 50,-
RAM (minimal/empfohlen)	256 MB/512 MB	**ENTWICKLER**	Bioware
Grafik (minimal/empfohlen)	G2 Ti/Geforce3 Ti-200	**ANSPRUCH**	Amateur, Profis

Wichtigste Einzelkomponente: Grafikkarte und Prozessor	**Kantenglättung**: Empfohlen (4x)	**Schwierigkeitsgrad**: Vier, leicht bis sehr schwer
Unterstützte Betriebssysteme: Windows 98/Me/XP/2000	**Optimales Audio-Equipment**: 5.1-Soundsystem	**Mehrspielermodi**: Dungeon-Master-Modus
3D-Grafikschnittstelle: Direct3D/OpenGL	**Optimale Spielecontroller**: 5-Tasten-Maus und Tastatur	**Einzelspielermodi**: Umfangreiche Kampagne über vier Kapitel
T&L-Beschleunigung: Hardware T&L	**Force Feedback**: Nicht unterstützt	**FAZIT 1,4**
Besonderheiten: Bump & Environment Mapping	**Spieleranzahl**: 64 Spieler via LAN/Internet	

Grand Prix 4

F1 2002 und Grand Prix 4 im Kampf um die Pole

Alle Jahre wieder beschert uns der britische Designer Geoff Crammond eine neue Formel-1-Simulation der Extraklasse. Auch dieses Jahr ist ihm mit *Grand Prix 4* ein großer Wurf gelungen. Eine rundum erneuerte Engine liefert schöne Bilder, frischer Motorensound dröhnt aus den Boxen, sämtliche Formel-1-Strecken wurden per Satelliten vermessen und bis auf den letzten Krümel nachgebildet – da lacht das Rennfahrer-Herz. Damit nicht genug: Die Original-Telemetrie-Daten des eher mäßigen Arrows-Rennstalls fanden ihren Weg in unzählige Zeilen Programmcode und entsprechend Menüs im Spiel, so dass Fans mit Benzin im Blut bis ins kleinste Fitzelchen an den Boliden herumschrauben dürfen. Leider reichte es sonst nur für die Lizenz der Rennsaison 2001; anstelle von Kimi Räikkönen sitzt also Häkkinen im Cockpit eines Silberpfeils. Für alle diejenigen, für die ein Spoiler nicht mehr als eine fahrbare Fritten-Theke ist, gehört auch eine so genannte GPaedia zum Lieferumfang. Dieses „Nachschlagewerk" bringt die Geheimnisse des Rennsports aber eher schlecht als recht an den Mann. Sei's drum, *Grand Prix 4* ist eh was für echte Könner, im Vergleich mit EAs *F1 2002* ist das Fahrgefühl noch einen Tick realistischer, nur mit genug fahrerischem Können brausen Sie mit den Boliden in Bestzeit durch die Landschaft. *F1 2002* versprüht dagegen mehr Renn-Atmosphäre, auch Grafik und Sound sind etwas besser. Letztendlich entscheidet die persönliche Vorliebe. DIRK GOODING

ABGESCHOBEN Für die Atmosphäre sind solche Szenen am Streckenrand positiv.

Grand Prix 4 [Sport]

CPU (minimal/empfohlen)	800 MHz/1.200 MHz	**PREIS**	Ca. € 50,-
RAM (minimal/empfohlen)	256 MB/512 MB	**ENTWICKLER**	Geoff Crammond
Grafik (minimal/empfohlen)	G2 MX/Geforce3	**ANSPRUCH**	Fortgeschrittene

Wichtigste Einzelkomponente: Prozessor	**Kantenglättung**: Nicht empfohlen	**Schwierigkeitsgrad**: Individuell einstellbar
Unterstützte Betriebssysteme: Windows 98/Me/XP/2000	**Optimales Audio-Equipment**: 5.1-Soundsystem	**Einzelspielermodi**: Schnelle Runde, Rennen ohne Wertung, Meisterschaft
3D-Grafikschnittstelle: Direct3D	**Optimale Spielecontroller**: Force-Feedback-Lenkrad	**Mehrspielermodi**: Hot-Seat, Renn-Modus
T&L-Beschleunigung: Hardware T&L	**Force Feedback**: Unterstützt	**FAZIT 1,8**
Besonderheiten: Basiert auf der 2001-Lizenz	**Spieleranzahl**: 8 Spieler via Internet/LAN	

Age of Wonders 2

Rundenbasierte Strategie mit Fantasy-Hintergrund

Spätestens der Erfolg von *Heroes of Might & Magic 4* hat es gezeigt: Die Zeiten für rundenbasierte Strategie-Epen sind noch längst nicht vorbei. Wer der Hektik eines Echtzeit-Strategiespiels entfliehen will, sollte sich *Age of Wonders 2* zu Gemüte führen. In bester *Civilization*-Tradition bewegen Sie Ihre Truppen über eine hübsch gezeichnete Landkarte, um gegnerisches Fußvolk in die ewigen Jagdgründe zu schicken und wichtige strategische Örtlichkeiten einzunehmen. Nebenbei kümmern Sie sich um das Austüfteln neuer Zaubersprüche, üben sich in der Kunst der Diplomatie, bauen eingenommene Ortschaften sinnvoll aus und verstärken Ihre Armeen. Hört sich jetzt nicht sehr spannend an, entfaltet aber schon nach kurzer Zeit das berühmt-berüchtigte Suchtpotenzial. Beispiele? Einmalig sind bei *AoW 2* die allgemeinen Zauber, die auf der Landkarte zum Einsatz kommen. Ob man nun des Gegners Stadt mit Pestilenz segnet oder seine grünen Wiesen abfackelt, eine Eisscholle auf das Wasser zaubert oder Berge einebnet: Mit genug Mana kein Problem. Nachdem Sie auf diese Weise gegnerische Einheiten geschwächt haben, kommt der Nahkampf ins Spiel. Auch hier konkurrenzlos realistische Herausforderungen: Da kämpfen unterschiedlichste Völker und Einheiten mit Schwert, Bogen, Pferd und Zaubersprüchen – selbstverständlich abhängig von Terrain und Entfernung. Fazit: Erfahrene Strategiefans können bei *AoW 2* bedenkenlos zugreifen. THILO BAYER

TAKTIK ENTSCHEIDET Die Kämpfe im Taktik-Bildschirm sind anspruchsvoll.

Age of Wonders 2 [Strategie]

CPU (minimal/empfohlen)	300/800 MHz	**PREIS**	Ca. € 49,-
RAM (minimal/empfohlen)	64 MB/256 MB	**ENTWICKLER**	Triumph Studios
Grafik (minimal/empfohlen)	TNT2/G2 MX	**ANSPRUCH**	Fortgeschrittene

Wichtigste Einzelkomponente: Prozessor, RAM	**Kantenglättung**: Nicht empfohlen	**Schwierigkeitsgrad**: Drei
Unterstützte Betriebssysteme: Win95/98/Me/2k/XP	**Optimales Audio-Equipment**: 2.1-Soundsystem	**Einzelspielermodi**: Kampagne mit 20 Einzelmissionen, zusätzl. Szenarios
3D-Grafikschnittstelle: Direct3D (nur für Effekte)	**Optimale Spielecontroller**: 3-Tasten-Maus und Tastatur	**Mehrspielermodi**: LAN, Internet, Play by Mail
T&L-Beschleunigung: Software T&L	**Force Feedback**: Nicht unterstützt	**FAZIT 1,7**
Besonderheiten: Zoombares Terrain	**Spieleranzahl**: 8 Spieler via LAN/Netzwerk	

TUNING-ARCHIV

C&C: Renegade
Tuning-Guide in: 04/2002
Thema: Leistungssteigerung

Counter-Strike (dt.)
Tuning-Guide in: 11 & 12/2000, 12/2001, 08/2002
Thema: Leistungssteigerung, Tools, Bugs

Dungeon Siege
Tuning-Guide in: 06/2002
Thema: Leistungssteigerung, Cheats

Empire Earth
Tuning-Guide in: 01/2002
Thema: Leistungssteigerung, Bugs

GTA III (dt.)
Tuning-Guide in: 07/2002
Thema: Leistungssteigerung

Jedi Knight II: Jedi Outcast
Tuning-Guide in: 05/2002
Thema: Leistungssteigerung, Cheats, Tools

MoH: Allied Assault (dt.)
Tuning-Guide in: 02/2002, 03/2002
Thema: Leistungssteigerung

Neverwinter Nights
Tuning-Guide in: 08/2002
Thema: Leistungssteigerung

Serious Sam: Second Encounter
Tuning-Guide in: 02/2002, 03/2002
Thema: Leistungssteigerung, Benchmarks

Tuninglabor Spiele

» Passend zu unseren Tests aktueller Spielehits finden Sie auf den folgenden Seiten Tipps und Tricks, um Framerate oder Bildqualität zu verbessern und lästige Probleme zu lösen. «

Port Royale

Auch WiSims benötigen PC-Power, wie Port Royale beweist.

Port Royale

ARBEITSMATERIAL:
Keines

AUSFÜHRUNG: ■ □ □ □ □

AUSWIRKUNGEN:
Leistung + +
Qualität − □

Die Wirtschaftssimulation *Port Royale* von dem Hersteller Ascaron tritt inoffiziell die Nachfolge des erfolgreichen *Patrizier 2* an. Doch beim technisch weiter entwickelten *Port Royale* steht nicht mehr nur der Handel im Vordergrund, sondern auch die Abenteuer. So kann sich der Spieler beispielsweise als Pirat in Seeschlachten stürzen.

Die Grafik kann sich bei dieser Wirtschaftsimulation wirklich sehen lassen, die Entwickler haben sich für eine Mischung aus 2D- und 3D-Grafik entschieden: Die Schiffe und das Wasser werden in 3D dargestellt und in Echtzeit berechnet, die Landschaft ist weiterhin zweidimensional. Im Optionsmenü haben Sie die Möglichkeit, die Details der Schiffe in drei Stufen zu regeln. Mit unserem Testrechner, einem Athlon mit 800 MHz, 256 MB SD-RAM und einer Geforce2 Ti, wirkte sich die maximale oder minimale Detailstufe kaum auf die Performance aus, so dass Sie hier bedenkenlos die höchste Detailstufe anwählen können. Bei dem Punkt „Wasserdetails" schaut die Sache schon wieder ganz anders aus. Hier ist es auf schwächeren Rechnern empfehlenswert, den niedrigsten Detailgrad anzuwählen, da dadurch ein Performance-Zuwachs von über 30 Prozent möglich ist. Des Weiteren können Sie unter den Optionen auch die „Grafikdetails" in drei Stufen regeln. Wer einige Abstriche bei der Grafik in Kauf nimmt und den niedrigsten Detailgrad anwählt, wird mit einem Leistungsschub von rund 20 Prozent belohnt. Bei *Port Royale* hat der Spieler die Wahl zwischen zwei verschiedenen Auflösungen. Eine Auflösung von 1.280x1.024 Pixeln bietet die größte Übersicht im Spielgeschehen, kostet aber auch deutlich mehr Rechenpower. So ist bei einer Auflösung von 1.024x768 Pixel eine Steigerung der Framerate um bis zu 40 Prozent möglich. Alle anderen Einstellungsmöglichkeiten wie „Schatten", „Animationen" und „Farbtiefe" wirkten sich kaum auf die Performance aus und sollten daher zugunsten der Bildqualität auf dem höchsten Wert belassen werden.

DANIEL WAADT

WASSERDETAILS Die linke Bildhälfte zeigt die niedrigste Detailstufe beim Wasser.

EINSTELLUNGEN Die Option „Wasserdetails" wirkt sich stark auf die Framerate aus.

Neverwinter Nights

Mit unserem Tuning-Guide läuft das 3D-Rollenspiel auch auf Ihrem PC einwandfrei.

EMPFEHLUNG

☐ Dieses Spiel läuft in voller Qualität flüssig mit:

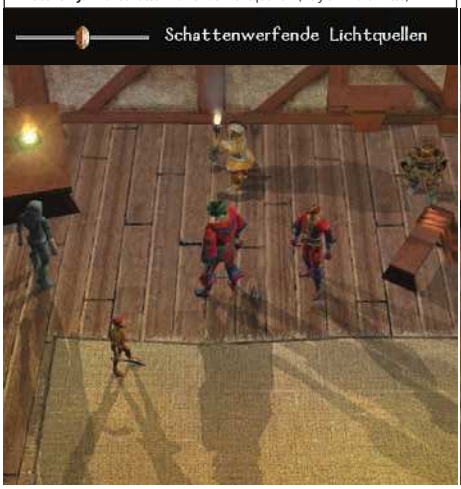
CPU	1.200 MHz
VGA	Geforce3
RAM	256 MB

FAKTEN [HERSTELLER] **Bioware** [SPIELEVERSION] **1.0** [LEISTUNGSANALYSE] **Benötigt schnelle Grafikkarte und Prozessor**

Einstellung: eine schattenwerfende Lichtquelle (Regler ganz nach links)

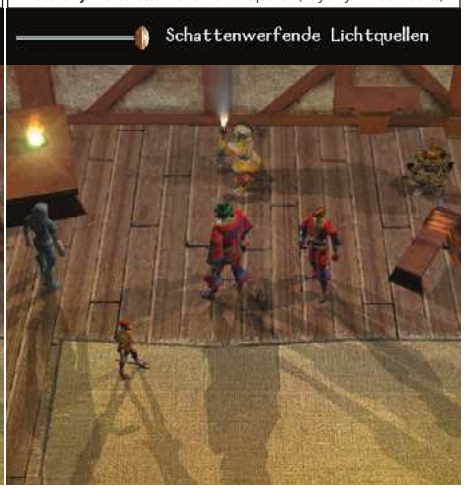
EINE LICHTQUELLE Die Schatten der Modelle werden anhand einer einzigen Lichtquelle (Fackel) berechnet.

Einstellung: zwei schattenwerfende Lichtquellen (Regler in die Mitte)



ZWEI LICHTQUELLEN Das Feuer auf dem Tisch links erzeugt nun den zweiten realistischen Schatten.

Einstellung: drei schattenwerfende Lichtquellen (Regler ganz nach rechts)

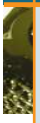


DREI LICHTQUELLEN In der höchsten Einstellung wird der Schatten anhand von drei Lichtquellen berechnet.

***Neverwinter Nights* ist schöner, umfangreicher und komplexer als der Konkurrent *Dungeon Siege*. Doch wie sieht es mit dem Hardware-Hunger aus?**

Eine DirectX-8-Grafikkarte, ein Prozessor mit mehr als 1.000 MHz und 256 MB RAM sollten es schon sein, wenn Sie *Neverwinter Nights* mit allen Details flüssig spielen wollen. Im Gegensatz zu *Dungeon Siege* läuft das Rollenspiel dann auch garantiert ruckelfrei. Das ist umso erstaunlicher, weil *Neverwinter Nights* technisch reifer ist als das Konkurrenzprodukt aus dem Hause Microsoft. Bis zu drei Lichtquellen erzeugen einen realistischen Echtzeitschatten von Spielfiguren, 3D-Objekten wie Möbelstücken und sogar von Gebäuden im Level. Dazu kommen reflektierende Texturen (beispielsweise bei Rüstungen) und wunderschönes Wasser, welches mit Bump Mapping verziert ist. In diesem Tuning-Guide wollen wir Ihnen zeigen, wie Sie das neue 3D-Rollenspiel von Bioware auf Ihrem Rechner vernünftig konfigurieren, um anschließend ruckelfrei und in guter Qualität spielen zu können.

1 Installation und Konfiguration



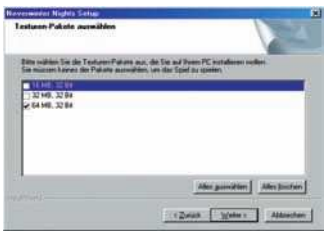
ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■ □ □ □ □

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität + +

Zu Beginn der Installation von *Neverwinter Nights* werden Sie gefragt, welche „Texturen-Pakete“ Sie installieren wollen. Je nachdem, wie viel RAM Ihre Grafikkarte besitzt, sollten Sie das entspreche Paket auswählen. Wir empfehlen, alle Pakete zu installieren. Später können Sie unter dem Menü „Grafikeinstellungen“ per Schieberegler aussuchen, welches Paket Sie im Spiel verwenden möchten. Laut einer Readme-Datei soll beim ersten Programmstart ein Konfigurations-Menü gestartet werden, welches das Spiel automatisch an



AUSWAHL Wählen Sie bei der Installation alle „Texturen-Pakete“ aus.

Unscharf: anisotropes Filtern ausgeschaltet

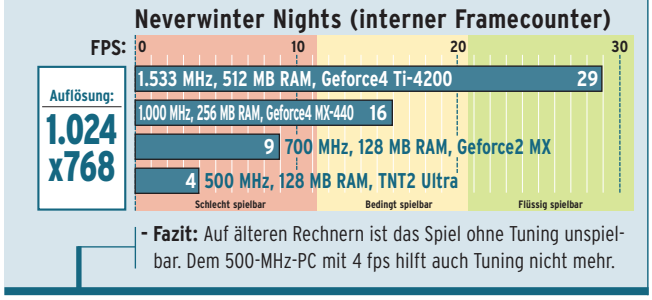
Scharf: anisotropes Filtern eingeschaltet (8x)

DER UNTERSCHIED Während die Bodentexturen im Bild links verwaschen aussehen, sind sie im Bild rechts dank anisotropen Filters gestochen scharf.

Leistung: Diverse PCs

Legende: Durchschnittliche Framerate

Settings: Diverse Mainboards (mit AMD-761- und KT-266A-Chipsatz), DDR-SDRAM (CAS 2.5), Win98 SE & WinXP, 1.024x768 Bildpunkte, Farbtiefe 32 Bit, maximale Details



- Fazit: Auf älteren Rechnern ist das Spiel ohne Tuning unspielbar. Dem 500-MHz-PC mit 4 fps hilft auch Tuning nicht mehr.

Die beiden wichtigsten Grafik-Menüs im Überblick

Die wunderschöne 3D-Grafik von Neverwinter Nights lässt sich über zwei einfach gehaltene Menüs unkompliziert konfigurieren. Wir erklären Ihnen die wichtigsten Funktionen, damit Sie sich nicht im Labyrinth der Fachbegriffe verlaufen.

Im Hauptmenü von *Neverwinter Nights* finden Sie unter „Optionen" – „Grafikeinstellungen" das erste von zwei Grafikmenüs. Über den Punkt **Auflösung einstellen** wählen Sie je nach Leistungsfähigkeit der Grafikkarte die Auflösung aus, allerdings gab es in unserer Beta-Version keine Option zur Auswahl der Farbtiefe. Das ist eine schlechte Nachricht für Besitzer von Voodoo2/3-Karten, die kein 32-Bit-Rendering beherrschen und auf denen *Neverwinter Nights* nicht läuft. Der Schieberegler **Generelle Grafikqualität** ist ein globaler Qualitätsregler, der so gut wie alle 3D-Optionen in diesem wie auch im Menü **Erweiterte Grafikeinstellungen** (mehr dazu unten) verändert. Wir empfehlen natürlich, den Regler ganz nach rechts zu bewegen (auf die Option **Sehr gut**) und sämtliche Änderungen selber vorzunehmen. Über **Texturenqualität** wählen Sie eines von vier „Texturpaketen" aus – einen optischen Unterschied konnten wir jedoch nicht feststellen. Allerdings verringert eine niedrige Einstellung fiese Ruckler auf Grafikkarten mit 32 oder 16 MB Grafikkarten-Speicher. Über den Schalter **Umgebungsschatten aktivieren** können Sie den dynamischen Schatten für Gebäude und andere 3D-Objekte (außer die Spielfiguren) ein- oder ausschalten. Das ging in unserer Beta-Version auch über den Schieberegler **Kreaturenschatten-Details**, wenn wir diesen ganz nach links bewegten. In Mittelstellung werden tatsächlich nur die dynamischen Schatten für die Modelle deaktiviert, in der Position ganz rechts sind sämtliche Schatten eingeschaltet. Auch der Gamma-Wert lässt sich mit dem **Helligkeitsregler** ganz an Ihre Vorlieben anpassen.

Über den Menüpunkt **Erweiterte Grafikeinstellungen** kommen Sie in das zweite Grafik-Menü. Mit **Gras-Effekte** beeinflussen Sie die Darstellung des Grases, allerdings konnten wir beim besten Willen keinen optischen oder leistungsmäßigen Unterschied zwischen **Komplette Graseffekte** (Regler ganz rechts) und **Schnelle Gras-Effekte** (Regler mittig) erkennen. **Gras-Effekte ausschalten** (Regler ganz links) schaltet das sich im Wind wiegende 3D-Gras komplett aus. Über den folgenden Regler **Kreaturen-Wind** können Sie einstellen, ob sich das Gras realistisch mitbewegt, wenn Spielfiguren durch dieses hindurchlaufen. Die Regler **Anzahl dynamischer Lichtquellen** und **Schattenwerfende Lichtquellen** sind sehr wichtig; schieben Sie beide Regler nach links, wenn Sie Probleme mit der Framerate haben. Über **Kantenglättung** können Sie im Spiel sämtliche Anti-Aliasing-Funktionen aktivieren, die Ihre Grafikkarte bietet. Über den Schalter **Texturanimation aktivieren** schalten Sie die optisch gelungene Animation von Wasseroberflächen an oder aus; Letzteres ist nicht empfehlenswert und bringt so gut wie kein Frame mehr. Reflektierende Oberflächen, welche unter anderem die Rüstungen mit einem hübschen metallischen Glanz versehen, können Sie mit der Option **Environment Mapping auf Kreaturen** an- oder ausschalten. Selbst mit einer Geforce2 MX können Sie dieses Feature aktiviert lassen. Was sich hinter **Hochwertige Grafikeffekte aktivieren** verbirgt, ließ sich leider nicht feststellen. **Reflektierendes Wasser** (= Bump Mapping) können und sollten Sie auf DirectX-8-Grafikkarten einschalten.

Ihren PC anpassen soll. Leider fehlte eben jenes Programm in unserer fast fertigen Beta-Version, ergo können wir hier keinerlei Tipps geben. Angeblich können Sie dort auch zwischen OpenGL oder Direct3D wählen, was uns in diesem Tuning-Guide nicht möglich war. Das Spiel lief nur unter OpenGL, in der „nwn.ini"-Datei fand sich keine Möglichkeit, auf Direct3D umzuschalten. Daher beziehen sich alle Tipps in diesem Tuning-Guide auf die OpenGL-Schnittstelle.

2 Konsole und Konsolenbefehle

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN: Flexibilität ++

Nach einiger Tüftelei entdeckten wir eine nützliche Eingabe-Konsole, wie sie in Ego-Shootern üblich ist. Diese ließ sich in der uns vorliegenden Spielversion über die „Shift"- und „´"-Taste öffnen (die „´"-Taste befindet sich rechts neben der „?"-Taste). Drücken Sie beide Tasten gleichzeitig und geben Sie dann den Konsolenbefehl ein. Mit der „Tab"-Taste können Sie sich sämtliche Konsolenbefehle anzeigen lassen, nützlich für diesen Tuning-Guide war natürlich der **fps**-Befehl. Leider verschwindet die fps-Anzeige ein paar Sekunden nach der Eingabe, erst mit dem Befehl **trace fps** wird Ihnen die Framerate konstant angezeigt. Eher in die Kategorie „Fun" fallen die Konsolenbefehle **mylittlepony** und **cowsfromhell**. Ersterer ist eine nicht ganz ernst gemeinte Hommage an den Kultfilm *Die Ritter der Kokosnuss*, letzterer könnte Ihnen in brenzligen Situationen vielleicht weiterhelfen. Erwähnenswert sind noch die Befehle **daytonight** und **nighttoday**, mit denen Sie per Hand einen Wechsel der Tageszeit herbeiführen können. Auch die Befehle für Godmodus und andere Cheats sind im Code enthalten, scheinen aber in der Einzelspielerkampagne nicht zu funktionieren. FRANK STÖWER

Low-End-PC

Verdoppeln Sie schnell und einfach die Framerate.

Settings: 700 MHz Athlon, Motherboard Innoboard BD-7300D (KT-266A-Chipsatz), 128 MB DDR-RAM (CAS 2.5, 100 MHz FSB), Geforce2 MX (Detonator 29.42), Win98 SE, VSync aus, 32 Bit Farbtiefe

GRAFIKEINSTELLUNGEN In den markierten Bereichen sehen Sie die optimalen Einstellungen für unseren Low-End-PC mit 700 MHz und Geforce2 MX.

Au Backe! Mit nur 9 Bildern pro Sekunde schmierte *Neverwinter Nights* mit vollen Details und in 1.024x768 Bildpunkten auf unserem Low-End-PC völlig ab.

Erste Maßnahme: Runter mit der Auflösung auf 800x600, was sogleich 4 fps mehr einbrachte. Mit 13 fps lief *Neverwinter Nights* natürlich immer noch nicht zufriedenstellend. Im Menü „Grafikeinstellungen" setzten wir den Regler „Kreaturenschatten-Details" in Mittelposition und schalteten so den rechenintensiven Schatten für die Modelle ab. Den „Umgebungsschatten" ließen wir hingegen aktiviert, *Neverwinter Nights* verliert ohne dieses Feature zu stark an Atmosphäre. Unter „Erweiterte Grafikeinstellungen" musste der Regler „Schattenwerfende Lichtquellen" in die linke Position (also nur noch eine Lichtquelle) und der Regler für „Anzahl dynamischer Lichtquellen" in die zweite Position von links. Als Ergebnis stieg die Framerate auf 17 fps an, allerdings ruckelte das Spiel noch zu stark. Nachdem wir die Größe der Texturen unter „Texturenqualität" auf „16 MB" verringert hatten, waren wir auch dieses Problem los. Tipp: Sie können noch zwei bis drei Frames mehr lockermachen, wenn Sie näher ins Geschehen hineinzoomen.

ERWEITERTE GRAFIKEINSTELLUNGEN Reduzieren Sie die Anzahl der dynamischen und schattenwerfenden Lichtquellen, um die Framerate signifikant zu steigern.

High-End-PC

Mit Kantenglättung sieht's noch besser aus.

Settings: Athlon XP 1.800, Motherboard Epox 8K7A+ (mit AMD 761-Chipsatz), 512 MB DDR-RAM (CAS 2.5, 133 MHz FSB), Geforce4 Ti-4200 (Detonator 29.42), WinXP, VSync aus, 32 Bit Farbtiefe

VERGLEICH Auf DirectX-8-Beschleunigern sind sämtliche Wasseroberflächen mit einem hübschen Bump-Mapping-Effekt verziert.

Mit Athlon XP 1.800 und Geforce4 Ti-4200 liefert unser High-End-PC genügend Power, um mit allerhöchsten Qualitätseinstellungen flüssig zu spielen.

Wenn Sie über einen PC mit ähnlich leistungsfähigen Komponenten verfügen, stellen Sie in *Neverwinter Nights* ruhig sämtliche Detailregler und -Optionen auf den maximalen Wert; empfehlenswert sind 1.024x768 Bildpunkte sowie 32 Bit Farbtiefe. Mit diesen Einstellungen lief das 3D-Rollenspiel von Bioware auf unserem High-End-Rechner ohne störende Ruckler – und mit durchschnittlich 30 fps immerhin fast doppelt so schnell wie das technisch längst nicht so fortschrittliche *Dungeon Siege* (siehe Tuning-Guide in Ausgabe 06/2002).

Wer noch etwas mehr für die optische Qualität tun möchte, muss den Grundstein dafür außerhalb des Spiels legen. Unscharfen Texturen können Sie mit anisotropem Filter zu Leibe rücken, allerdings ist der optische Gewinn aufgrund der Kameraperspektive nicht so hoch wie bei einem Ego-Shooter. Wenn Sie wie wir als Grafikschnittstelle OpenGL wählen, sollten Sie der Einfachheit halber anisotropes Filtern über das Treiber-Menü Ihrer Grafikkarte aktivieren; ein externes Tool wie der Riva Tuner ist dazu nicht notwendig. Wir empfehlen die Einstellung 8X für Geforce3/4-Ti-Karten und die qualitativ etwas schlechtere Option 2X für alle anderen Nvidia-Beschleuniger. Auch Anti-Aliasing macht in *Neverwinter Nights* Sinn, flimmernde Texturen und zackige Kanten gibt es im Spiel zur Genüge. Wiederum benötigen Sie kein externes Tool, im Menü „Erweiterte Grafikeinstellungen" können Sie unter der Option „Kantenglättung" die notwendigen Einstellungen vornehmen. Das beste Resultat erzielten wir mit der „4-Sample-Kantenglättung", Sie sollten aber unbedingt die Auflösung auf 800x600 reduzieren. Die Framerate fällt dadurch auf 20 fps, was immer noch recht flüssig ist – allerdings verlieren Sie etwas Übersicht, weil die Menüs in 800x600 größer sind. Wichtig: Wenn Sie mit Kantenglättung nah an Ihren Charakter heranzoomen, sinkt die Framerate um zirka 5 fps. Das könnte an dem höheren Rechenaufwand liegen, der durch Anti-Aliasing und die detailliert texturierten Modelle entsteht.

Counter-Strike

Der Online-Hit in der aktuellen Version 1.5 wurde von uns ausführlich analysiert.

EMPFEHLUNG

☐ Dieses Spiel läuft in voller Qualität flüssig mit:

CPU	1.000 MHz
VGA	Geforce2 Ti
RAM	256 MB

FAKTEN [HERSTELLER] **Valve** [SPIELEVERSION] **1.5 (dt.)** [LEISTUNGSANALYSE] **Prozessorlimitiert**

Kein Spiel gastierte öfter in unserem Tuninglabor als der Actionhit *Counter-Strike* ... der letzte Tuning-Guide liegt aber schon über ein Jahr zurück. Zeit für eine neuerliche Bestandsaufnahme.

Nach unseren ausführlichen Benchmark-Tests steht fest: *Counter-Strike* gehört anno 2002 nicht mehr zu den Spielen, die dringend eines Tuning-Guides bedürfen. Das liegt vor allem an der Technik: Die ursprünglich auf der *Quake*-Technologie basierende Engine von *Counter-Strike* stellt selbst für heutige Low-End-Rechner keine allzu große Herausforderung mehr dar. Jeder halbwegs anständig konfigurierte Computer mit 800 MHz, 256 MB und Geforce2 Ti sollte Frameraten um die 100 fps liefern. Einzig der äußerst rechenintensive Rauch drückt die Leistung hin und wieder unter die 50-fps-Marke, auf älteren Grafikkarten eventuell sogar unter 20 Bilder pro Sekunde. Auffällig ist die „Schwäche" von Radeon-Karten. In *Counter-Strike* haben Nvidia-Beschleuniger die Nase immer noch vor der technisch ebenbürtigen Ati-Konkurrenz. Allerdings fällt ein Unterschied von 10 fps bei Bildwiederholraten von über 100 fps nicht so schwer ins Gewicht. Der Kyro-II-Chip schlägt sich tapfer, kann sich in diesem Benchmark aber nicht vor die Geforce2 MX schieben. Dennoch ist auch dessen Leistung akzeptabel, wenn der Beschleuniger von einem schnellen Prozessor befeuert wird.

Erwartungsgemäß gut fällt die Leistung aktueller Laptops aus. Stellvertretend für Notebooks mit Geforce4-Go-Chip und der Mobile-Variante des Pentium 4 zeigt sich das Dell Inspiron 8200 mit 116 fps von seiner schnellen Seite – Spieler mit genügend Geld können mit dem Inspiron 8200 locker auf jede LAN-Party fahren und *Counter-Strike* spielen. Nicht minder schnell ist das Inspiron 8100 mit PIII 1.133 MHz und Mobility Radeon 7500. Auch hier liegt die durchschnittliche Framerate mit 106 fps im grünen Bereich. Wer zu den Unglücklichen gehört, dessen System unterhalb von 800 MHz und Geforce2 MX rangiert, der findet in *Counter-Strike* leider nur wenige Tuningmöglichkeiten. Wirklich sinnvolle Optionen wie das Verringern von Polygonen der Spielwelt oder der Modelle fehlen. Lediglich den Rauch können Sie wirkungsvoll einschränken (siehe Screenshot oben rechts).

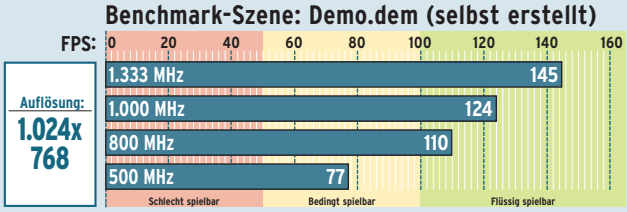
FRANK STÖWER

SPARMASSNAHMEN Bei älteren Grafikkarten hilft es, die im Bild markierte Option „Kompliziertheit Smoke-Grenade" auf den Wert „Schlechteste Qualität, ..." zu setzen.

Leistung: Prozessoren

Legende: Durchschnittliche Framerate

Settings: Mainboard Innoboard BD-7300D (KT266A-Chipsatz), 512 MB DDR-SDRAM (CAS 2,5), Win98 SE, Geforce4 Ti-4200, 1.024x768, 16 Bit Farbtiefe, maximale Details

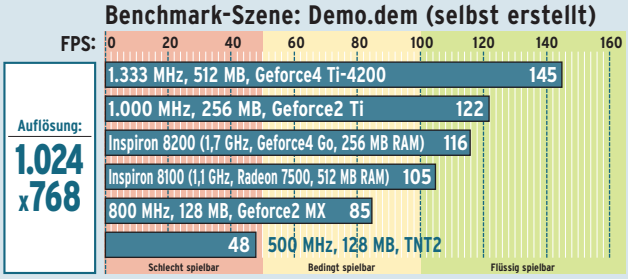


- **Fazit:** Der CPU-Takt wirkt sich in *Counter-Strike* am deutlichsten auf die Framerate aus. 800 MHz reichen in der Regel.

Leistung: Diverse PCs

Legende: Durchschnittliche Framerate

Settings: Mainboard Innoboard BD-7300D (KT-266A-Chipsatz), Win98 SE, 1.024x768 Bildpunkte, 16 Bit Farbtiefe, maximale Details, unterschiedliche Konfigurierung

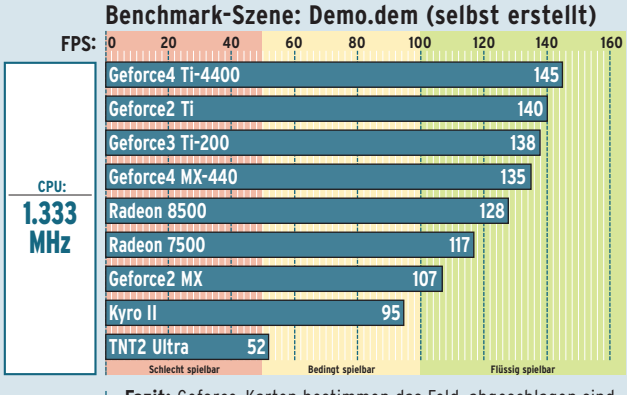


- **Fazit:** Auf halbwegs aktuellen PCs oder Laptops mit schnellen Grafik-Chips läuft *Counter-Strike* sehr flüssig.

Leistung: Grafikkarten

Legende: Durchschnittliche Framerate

Settings: Athlon 1.333 MHz, Mainboard Innoboard BD-7300D (KT266A-Chipsatz), 512 MB DDR-SDRAM (CAS 2,5, 133 MHz FSB), Win98 SE, 1.024x768x16, maximale Details



- **Fazit:** Geforce-Karten bestimmen das Feld, abgeschlagen sind dagegen 3D-Bretter mit TNT2- und Kyro-II-Chips.

Schluss mit Herumrätseln!

Heißer Insidertipp:

Das neue PC Games-Sonderheft Tipps und Tricks.

Die neuesten Tipps und Tricks aus der PC-Spielewelt. Mit vier prall gefüllten CD-ROMs.

Jetzt im Zeitschriftenhandel.

WEGWEISER:

110 Startseite

111 Tipps aus dem Testlabor
Die besten Tipps des Monats

112 Die beste Freeware
Speedfan, 0190Warner, File Recovery OC-Tool, Robocode

114 Hardware-Praxis: Windows parallel betreiben
Nutzen Sie zwei verschiedene Versionen von Windows auf einem Rechner.

116 Optimal aufrüsten
Mehr USB-Ports für den Rechenknecht

118 Dauertest: Epox 8K3A+
Oliver Haake sagt Ihnen, ob der Testsieger aus PCGH 07/2002 auch im Alltag „Top of the Pop" oder nur ein Papiertiger ist.

120 Chipsatz-Tuning: KT266A/KT333
Wir zeigen Ihnen, wie man aus VIAs Speerspitzen mehr Leistung herauskitzelt.

124 Multiprozessor-PC
Jivko Seizov hat PC-Systeme mit zwei CPUs unter die Lupe genommen.

128 IDE-Rundkabel
Rund gegen flach und eckig – IDE-Kabel präsentieren sich in neuer Gestalt.

132 Rechner selbst benchen
Für alle, die schon immer wissen wollten, was beim Benchmark zu beachten ist.

136 Spiele-Emulatoren
Nostalgiker aufgepasst! Wir bringen per Emulator Spiele-Klassiker auf den PC.

140 EAX Advanced HD
Kay Beinroth testet die ersten Spiele mit EAX Advanced HD.

144 Treibertest
Ati und Nvidia legen nach: Wir stellen Radeon 4.13.9039 und Detonator 29.42 vor.

145 Treibertabelle

Übersicht: Praxis

Oliver Haake

Diesen Monat steht der Praxisteil mit einem Dauertest des Epox 8K3A+ und passendem Tuning-Guide im Zeichen des KT333. Auch der Artikel über EAX Advanced HD ist lesenswert.

Aufreger des Monats

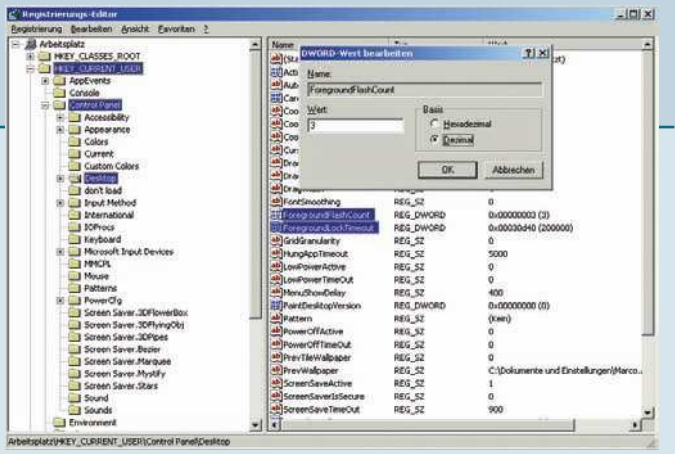
An dieser Stelle berichten wir Ihnen in jeder Ausgabe über das Thema des Monats.

Haben Sie schon einmal eine Audio-CD kopiert oder als MP3 auf der heimischen Festplatte gespeichert? Falls Sie dabei einen Kopierschutz umgehen mussten: Sie sind garantiert nicht der Einzige, der das tut. Es wird einem ja auch nicht schwer gemacht, schließlich ist die Umgehung des Audio-Kopierschutzes Dauerthema in PC-Zeitschriften. Das meint auch der Bundesverband Phono, der die Praktiken einiger bekannter Magazine in einer kürzlich veröffentlichen Pressemitteilung kritisiert. Die Vertreter der Musik-Industrie sind der Meinung, dass ausführlich publizierte Anleitungen zur Umgehung von Kopierschutzsystemen den Absatz von Tonträgern behindern. Des Weiteren werden Zeitungen und Zeitschriften aufgefordert, das zukünftige Urheberrechtsgesetz (wir berichteten in Ausgabe 04/2002) schon jetzt zu respektieren und keine Anleitungen zum Umgehen von Kopierschutzsystemen zu publizieren. PC Games Hardware beherzigt diese Bitte im Übrigen schon von Anfang an, da wir keinen Leser in die Verlegenheit bringen wollen, möglicherweise eine Straftat zu begehen. *(ma)*

Tipp des Monats 08/2002

Diesmal zeigen wir Ihnen, wie Sie das Verhalten von Anwendungen verändern, die auf eine Eingabe warten.

Es ist Ihnen bestimmt schon aufgefallen: Unter Windows 2000 und XP blinken neu gestartete Anwendungen in der Taskleiste, schieben sich aber nicht ungefragt in den Vordergrund. Falls Sie dieses Blinken stört oder Sie eine sofortige Einblendung wünschen, kann ein Eingriff in die Windows-Registrierung Abhilfe schaffen. Zunächst starten Sie über „Start" – „Ausführen" den Regeditor (regedit) und folgen dem Schlüssel „HKEY_CURRENT_USER\ Control Panel\ Desktop". Jetzt suchen Sie im rechten Fenster die beiden Binärwerte „ForegroundFlashCount" und „ForegroundLockTimeout". „ForegroundFlashCount" gibt die Anzahl der Blinks an und „ForegroundLockTimeout" die Wartezeit in Millisekunden (200 s = 200.000 ms). Mit einem Doppelklick auf die Werte können diese geändert werden. Sie sollten aber vor der Eingabe die „Basis" von „Hexadezimal" auf „Dezimal" ändern, damit direkte Zahlen-Eingaben möglich sind. *(ma)*



WINDOWS-REGISTRIERUNG Dieser Wert legt die Häufigkeit des Blinkens einer Anwendung in der Taskleiste von Windows 2000 oder XP fest.

Tipps aus dem Testlabor

Bei Praxistests im Labor bemerken wir immer wieder interessante Hard- und Software-Kuriositäten. Wenn Ihnen ebenfalls seltsame Besonderheiten auffallen, teilen Sie uns diese doch per E-Mail an redaktion@pcgameshardware.de mit.

Oft sind es nur Bagatellen, die den Umgang mit dem Computer erschweren. Diesen Monat erklären wir Ihnen beispielsweise, wie Sie unter Windows XP eine DOS-Bootdiskette erstellen oder Daten von einer zerkratzten CD auslesen. Außerdem zeigen wir Ihnen, wie Sie die Formulareinträge des Internet Explorer (ab Version 4.0) verwalten und sinnlose Einträge löschen.

1 DOS-Bootdisk unter XP

ARBEITSMATERIAL: Windows XP

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität

Qualität

DAUER 00:10

Mit Windows XP hat Microsoft nun endgültig Abschied von DOS genommen. Dennoch gibt es immer noch Situationen, in denen Sie den DOS-Modus benötigen. Gerade für BIOS-Updates von Hauptplatinen ist ein echtes DOS erforderlich, da die Flash-Programme nicht in der Konsole unter Windows XP laufen. Microsoft hat zum Glück einen „Notnagel“ ins neue Betriebssystem eingebaut: Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste im Explorer auf „Laufwerk A:“, wählen Sie im erscheinenden Kontextmenü „Formatieren“ und dann „MS-DOS Startdiskette erstellen“. Nun müssen Sie nur noch von der Startdiskette booten und schon erhalten Sie eine echte DOS-Eingabeaufforderung. Beachten Sie bitte, dass im BIOS die Bootreihenfolge richtig eingestellt ist – Floppy an erster Stelle.

2 Datenrettung

ARBEITSMATERIAL: CDRoller (Heft-CD)

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität

Qualität

DAUER 00:60

Zur Archivierung wichtiger Daten eignet sich ein CD-Brenner immer noch am besten, doch auch eine fast unverwüstliche CD-R oder CD-RW kann durch mechanische Einflüsse Schaden nehmen. Dadurch kann es vorkommen, dass die CD nicht mehr lesbar ist. Mithilfe von CDRoller gelingt es teilweise, bestimmte Dateien trotz Beschädigung auszulesen. Installieren Sie sich einfach die Demo von unserer Heft-CD und starten Sie das Programm. Anschließend rufen Sie mit „Strg“ und „P“ das „Preferences“-Menü auf und klicken auf die Registerkarte „CD Data Rescue“. Als Erstes sollten Sie das Auslesetempo auf „Min“ stellen, zusätzlich muss die Option „Apply“ auf „All methods“ stehen. Bei vielen CD-Laufwerken hat sich die Einstellung „Overread“ auf „Accept sector as is“ als effektiv zur Restaurierung von Daten bewährt. Schließen Sie die Voreinstellungen mit „OK“ ab und starten Sie den Rettungsvorgang mit „Strg“ und „I“. Bei stark beschädigten CDs kann der Vorgang extrem lange dauern.

3 Formulareinträge im IE

ARBEITSMATERIAL: Internet Explorer ab Version 4.0

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:

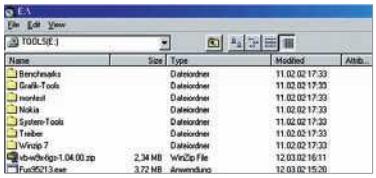
Qualität

DAUER 00:10

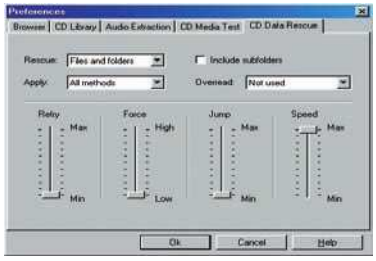
Als vor einigen Jahren die Version 4.0 des Internet Explorer veröffentlicht wurde, gab es wesentliche Verbesserungen in Sachen Komfort. Die nützlichste Neuerung war wohl die Funktion „Auto Vervollständigen“, denn damit wurden Übereinstimmungen mit früheren Eingaben angezeigt. Beispiel: Sie registrieren sich auf einer Webseite für ein Software-Produkt, später richten Sie sich eine kostenlose E-Mail-Adresse ein. Jetzt brauchen Sie Daten wie den Namen oder die Adresse nicht mehr einzugeben, der Internet Explorer zeigt sie bei Eingabe des ersten Buchstaben bereits an. Ältere Angaben können Sie sich auch durch einen Doppelklick auf das Formularfeld anzeigen lassen. Mit der Zeit werden es immer mehr Einträge – teilweise auch sinnfreie Wörter oder Schreibfehler. Die Lösung ist simpel: Markieren Sie den unerwünschten Eintrag in der Auswahlliste und drücken Sie dann auf die Taste „Entf“; er wird dauerhaft gelöscht.

MARCO ALBERT

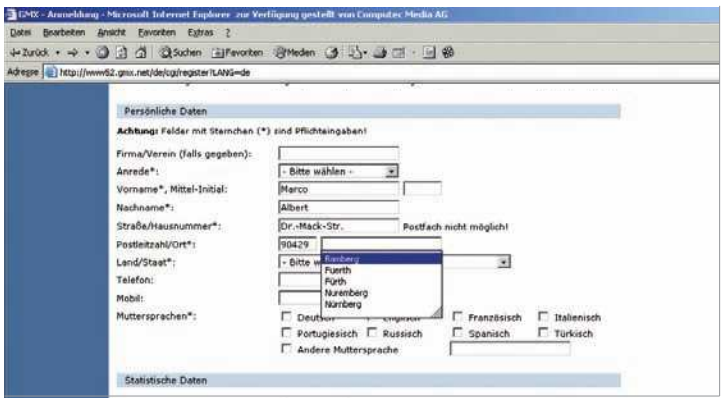
1 WINDOWS XP Auch das neue Betriebssystem von Microsoft kann DOS-Bootdisketten erstellen.



2 CDROLLER Mit diesem Tool können Sie Daten von beschädigten CDs auslesen.



2 CDROLLER In vielen Fällen müssen Sie die Lesegeschwindigkeit reduzieren.



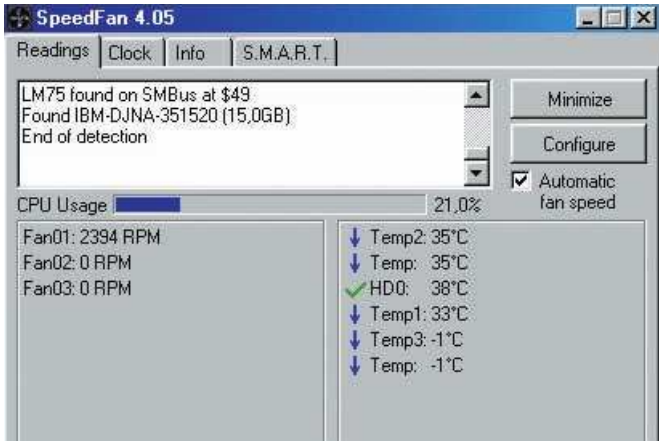
3 INTERNET EXPLORER Durch die Taste „Entf“ löschen Sie unsinnige Autovervollständigungs-Einträge im Internet Explorer, die sich im Laufe der Zeit angesammelt haben.

Die besten **Freeware-Programme**

An dieser Stelle berichten wir jeden Monat über hilfreiche Tools, die im Internet kostenlos erhältlich sind.

Kühler gebremst

System-Tool: Speedfan 4.05



SPEEDFAN Alle wichtigen Werte wie Temperatur und Spannungspegel werden angezeigt. Zusätzlich bekommen Sie auch die Temperatur der Festplatte geliefert.

Das kleine Tool Speedfan reduziert die Umdrehungsgeschwindigkeit ihres CPU-Kühlers – ein Segen für lärmgeplagte Anwender.

Um die Rotationsgeschwindigkeit und damit den Geräuschpegel moderner Hochleistungs-CPU-Kühler zu reduzieren, bedient sich Speedfan der Hardware-Monitoring-Fähigkeiten von aktuellen Diagnose-Chips auf dem Mainboard. Über Hardware-Monitoring liest das BIOS Werte wie Spannungspegel, CPU-Temperatur oder Lüfterdrehzahl aus. Dabei ist es weniger wichtig, von welchem Hersteller Ihr Mainboard ist oder welcher Chipsatz verbaut wurde, wichtig ist nur, welcher Diagnose-Chip verwendet wird. Einige Festplatten ermöglichen das Auslesen der S.M.A.R.T.-Funktion. Diese gibt beispielsweise Auskunft über Temperatur und Funktionszustand der Festplatte. Zusätzlich kann bei einigen Boards der Front-Side-Bustakt geändert werden.

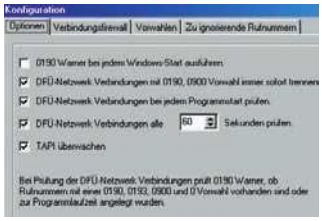
Bei der manuellen Einstellung der Lüfterdrehzahl sollten Sie vorsichtig vorgehen und die Temperatur des Prozessors über einen längeren Zeitraum im Auge behalten. Es gibt auch die Möglichkeit, automatisch die Lüfterdrehzahl an die Temperaturverhältnisse anzupassen. Das Tool unterstützt viele aktuelle Diagnose-Chips. Abhängig vom Mainboard-Hersteller werden jedoch nicht alle Funktionen genutzt. *(dh)*

Hersteller: Alfredo Milani-Comparetti
Webseite: www.almico.com/speedfan.php
Preis: Kostenlos (Freeware)
Fazit: Ein echter Lärmkiller

Warnsignale

Internet-Tool: 0190Warner 2.12.

Surfen über 0190-Nummern ist ein teures Vergnügen. Mit dem 0190Warner schützen Sie sich effektiv.



0190WARNER Nach der Installation sind wichtige Einstellungen vorzunehmen.

Um Sie vor horrenden Telefonrechnungen zu schützen, überwacht das kostenlose Tool 0190Warner Ihre DFÜ-Verbindungen. Versucht sich hier ein so genannter Dialer mit einer verdächtigen Nummer im DFÜ-Netzwerk einzunisten, schlägt das Programm Alarm. Der Anwender hat dann die Möglichkeit, die erneute Einwahl über diese Nummer dauerhaft zu unterbinden. Zusätzlich protokolliert das Tool jede Online-Verbindung. Damit wird die Online-Abrechnung bei mehreren Nutzern erleichtert. Bei ISDN-Karten werden beide Kanäle überwacht. Das Programm warnt vor CAPI-Dialern und überwacht dazu die Capi-2032.dll-Datei. Besitzer eines DSL-Anschlusses können auf das Tool verzichten, solange sie kein zusätzliches Analog-Modem oder eine ISDN-Karte in ihrem Rechner haben. *(dh)*

Hersteller: Mirco Böer
Webseite: www.wt-rate.com
Preis: Kostenlos (Freeware)
Fazit: Pflicht für alle Modem-Besitzer

TELEGRAMM

QUICK BENCH 1.0
Testet unter Windows NT/2000/XP die Festplatten-Einstellungen. Ermittelt werden durchschnittliche Leseleistung und CPU-Nutzung, um den korrekten Betrieb des DMA-Modus zu überprüfen.
Info: www.rundegren.com

FLATRATE STECKDOSE 1.02
Um die automatische Online-Trennung des Providers zu verhindern, simuliert Flatrate Steckdose einen kontinuierlichen Datenstrom. Besitzer eines T-Online- oder T-DSL-Zugangs sollten die Hinweise auf der Homepage beachten.
Info: www.iopus.com/de

NVREFRESH TOOL 1.0
Bekanntermaßen ist es unter Windows 2000/XP nur mit großem Aufwand möglich, die Refresh Rate bei Spielen höher als 60 Hz einzustellen. Mit dem NVRefresh Tool legen Sie für jede Auflösung die Bildwiederholrate fest. Unterstützt werden fast alle Detonator-Versionen ab Version 6.18.
Info: www.nvrt.net/index.php

WINDVD TWEAKER 3.31 FINAL
Der WinDVD Tweaker schaltet versteckte Optionen in der beliebten DVD-Player-Software WinDVD frei. In der neuesten Version wird auch WinDVD 4 unterstützt.
Info: www.majorgeeks.com/article.php?sid=411

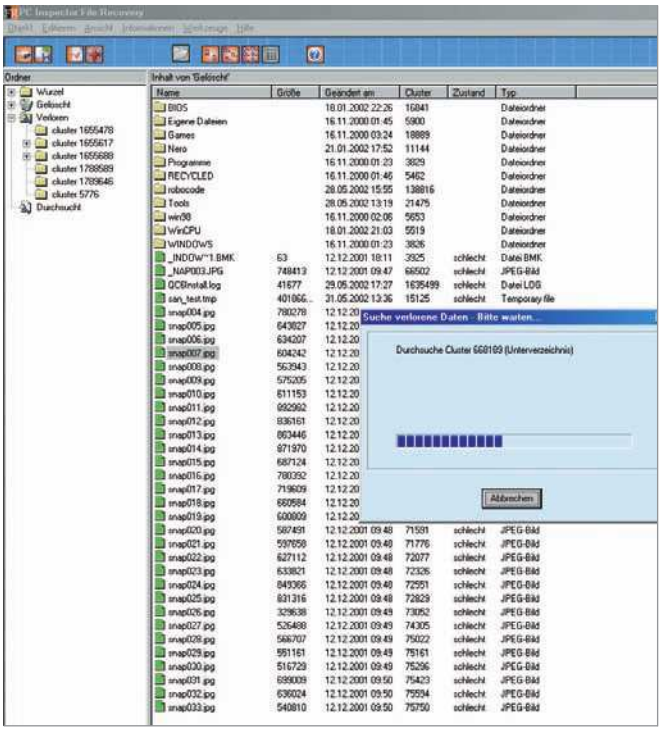
Rettung in **letzter Sekunde**

Datenrettungs-Tool: File Recovery 3.0

Wer versehentlich wichtige Dateien gelöscht hat, wird die Fähigkeiten von File Recovery zu schätzen wissen.

Die Firma Convar bietet das kostenlose Tool File Recovery 3.0 zum Wiederherstellen gelöschter Dateien zum Download an. Das Programm unterstützt alle Festplatten. Für die Datenrettung muss die Harddisk im BIOS erkannt werden. Mechanische Schäden kann das Programm nicht beheben. Alle gängigen Dateiformate wie FAT 12/16/32 und NTFS werden unterstützt und die darauf befindlichen Daten können auch dann restauriert werden, wenn der Boot-Sektor oder die Datei-Zuordnungs-Tabelle (FAT) des Laufwerks beschädigt ist. Davon ausgenommen sind NTFS-Systeme. Sind bei einer Datei keine Verweise aus einem Verzeichnis vorhanden, ist die Rettung dennoch möglich. Unterstützt werden dabei 25 Dateiformate, beispielsweise AVI, BMP, DOC, EXE, JPG, MP3 und ZIP. Bei der Wiederherstellung werden die Dateien mit Original-Uhrzeit und -Datum rekonstruiert. Die geretteten Daten können entweder auf dem Quelllaufwerk oder auf Netzlaufwerken gespeichert werden. File Recovery unterstützt nur Festplatten. Ein Programm zur Rettung von CDs oder DVDs soll aber auch erscheinen. Convar bietet für die Freeware keinen Support an, eine FAQ-Liste soll jedoch auf die gängigsten Fragen zum Programm eine Antwort bieten. *(dh)*

Hersteller: Convar
Webseite: www.pcinspector.de/file_recovery
Preis: Kostenlos (Freeware)
Fazit: Zweite Chance garantiert



FILE RECOVERY Die Datenrettung dauert bei größeren Mengen recht lange. Der Anwender erhält schon zuvor eine Aussage über den Zustand der Datei.

Programmiert

Programmierung: Robocode 1.0.1

Wer behauptet, Programmieren mache keinen Spaß? Mit Robocode und etwas Java-Kenntnis programmieren Sie spielerisch Ihren eigenen virtuellen Krieger.

Bislang konnte man sich über die mangelhafte Intelligenz von Computergegnern oder künstlichen Mitstreitern nur beschweren. Nun gibt es eine einfache Möglichkeit, zu zeigen, dass man es besser kann als die bekannten Spiele-Schmieden. Alles, was Sie dazu benötigen, sind Grundkenntnisse in der Programmiersprache Java und das Programm Robocode. Hier können Sie in einer virtuellen Arena Ihren selbst programmierten Roboter gegen die vorgefertigten Kontrahenten antreten lassen. Auf der Website finden Sie eine Hilfestellung für die ersten Schritte. Hier finden Sie auch Erklärungen zu den verwendeten Java-Klassen und deren Bedeutung. Einziger Wermutstropfen: Sämtliche Tutorials sind in Englisch gehalten. *(dh)*

ROBOCODE In der Kampf-Arena können Sie Ihre Programmierfortschritte ständig überwachen.

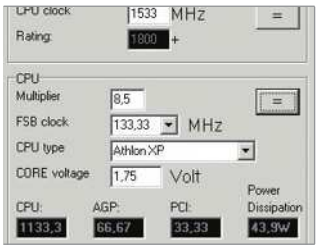
Hersteller: Alphaworks
Webseite: robocode.alphaworks.ibm.com/home/home.html
Preis: Kostenlos (Freeware)
Fazit: Spielerisch Programmieren lernen

Berechenbar

Tuning-Tool: OC-Tool

Overclocking reizt die Hardware bis zum Äußersten aus. Gut, wenn man mit dem OC-Tool schon vorher abschätzen kann, wie viel man den Komponenten zumuten darf.

Mit dem Freeware-Programm OC-Tool lassen sich wichtige Werte für das erfolgreiche Übertakten berechnen. So lässt sich über die Speicherzugriffszeit der theoretische maximale Speichertakt ermitteln. Nach Eingabe des Real-Takts erhalten Sie außerdem das so genannte Athlon-XP-Rating. Für alle Übertakter dürfte besonders der letzte Punkt interessant sein. Nach Eingabe des FSB-Takts und des CPU-Multiplikators werden neben der erreichten CPU-Taktfrequenz auch der AGP-Takt, der PCI-Takt und die Verlustleistung ausgerechnet. Das Tool befindet sich noch in der Entwicklung, weshalb es in früheren Versionen noch einen kleinen Bug beinhaltete. Die aktuelle Version 1.5 ist nun mehrsprachig und weist keine größeren Fehler mehr auf. *(dh)*



OC-TOOL Für Overclocker dürfte es besonders interessant sein, die Verlustleistung zu berechnen.

Hersteller: Christopher Zinke
Webseite: www.guru3d.com/files
Preis: Kostenlos (Freeware)
Fazit: Für vorsichtige Übertakter

Hardware Praxis

Sie fragen sich, ob Sie an Windows 98 festhalten oder auf Windows XP umsteigen sollten? Warum nutzen Sie nicht beide Betriebssysteme?

Sich von altbewährten Dingen lossagen und etwas Neues probieren ist nicht jedermanns Sache. Das trifft sicherlich auch auf Betriebssysteme zu, denn so mancher Anwender will sein Windows 98 trotz bekannter Schwächen nicht aufgeben und auf Windows XP umsteigen. Doch ein endgültiger Wechsel muss nicht sein! Installieren Sie sich einfach beide Betriebssysteme nebeneinander. Wir zeigen Ihnen in vier Tipps, wie Sie schnell und problemlos ein Multiboot-System mit Win98 und WinXP aufsetzen.

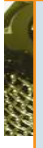
1 Neue Festplatte einrichten

ARBEITSMATERIAL: Windows 98
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität
Qualität
DAUER 00:30

Für den Betrieb von zwei Betriebssystemen sollten Sie auf Ihrer Festplatte idealerweise zwei Partitionen anlegen, mit einer zweiten Festplatte geht's noch bequemer. Wir empfehlen, zuerst das ältere Win98 zu installieren, so gehen Sie Problemen schon im Vorfeld aus dem Weg. In folgendem Beispiel wird zunächst Windows 98 SE auf eine leere Festplatte installiert. In der Praxis sieht das wie folgt aus: Stellen Sie im BIOS des Computers die Bootreihenfolge so ein, dass das CD-Laufwerk an erster Stelle steht. Legen Sie dann die Setup-CD von Windows 98 SE ein und wählen Sie im Start-Menü „Von CD-ROM starten" – „3. Computer ohne..." aus. Sobald Sie die Eingabeaufforderung sehen, geben Sie den Befehl „fdisk" ein. Anschließend aktivieren Sie mit „J" die Unterstützung für das FAT32-Dateisystem. Im Hauptmenü wählen Sie „1" aus und bestätigen mit Enter, anschließend wieder „1". Nun bestimmen Sie die Größe der ersten (primären) Partition, entweder in Megabyte oder in Prozent. Die Partition sollte mindestes ein Gigabyte groß sein.

Die zweite Partition erstellen Sie über die Option „2. Erweiterte DOS-Partition erstellen". Nun starten Sie den Rechner neu und wählen im Startmenü „1. Windows 98 Setup von CD-ROM starten." aus. Während der Installation wird die primäre Partition automatisch formatiert.

2 Festplattenpartitionen ändern

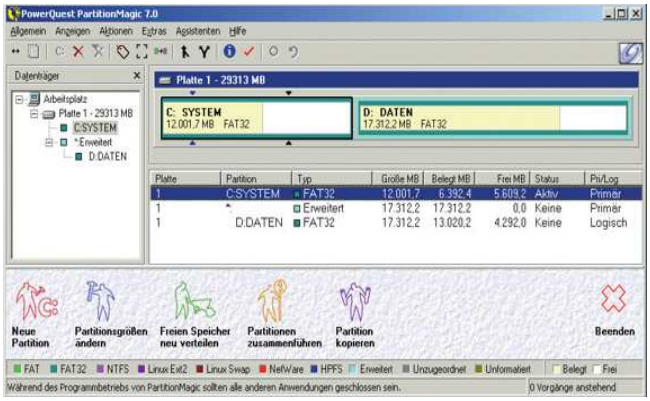


ARBEITSMATERIAL: Ranish Partition Manager, Partition Magic 7.0
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität
Qualität
DAUER 00:20

Die meisten Anwender verfügen schon über eine Windows-98-Installation und wollen diese nach Möglichkeit beibehalten, aber auch Windows XP ausprobieren. Dazu benötigt man eine zweite Partition mit mindestens einem Gigabyte freiem Speicherplatz. Mit dem DOS-Tool Fdisk lassen sich einmal eingerichtete Partitionen nicht ohne kompletten Datenverlust verändern. Daher empfehlen wir Ihnen Tools wie Partition Magic oder Ranish Partition Manager. Die Programme unterscheiden sich in Preis, Bedienungskomfort und Funktionalität: Der Ranish Partition Manager ist zwar kostenlos, eignet sich wegen der DOS-Oberfläche und der direkten Zahleneingabe aber eher für Profis, die sich gern mit den Interna der Festplattenverwaltung auseinander setzen. Partition Magic von Powerquest kostet knapp 70 Euro, ist aber komplett grafisch aufgearbeitet. Daher können auch Einsteiger mit dem Programm Partitionen verwalten. Beide Tools verfügen auch über einen Bootmanager.

Anhand von Partition Magic 7 zeigen wir Ihnen die Vorgehensweise bei der Partitionsänderung. Die Grundvoraussetzung: Sie haben eine Partition auf der Festplatte und wollen diese aufteilen. Dazu starten Sie Partition Magic, klicken mit der rechten Maustaste auf die vorhandene Festplatte und wählen „Größe ändern/Verschieben" aus. Unter dem Punkt „Freier Speicher dahinter" geben Sie den benötigten

1 FDISK Mit dem DOS-Programm Fdisk lässt sich die Festplatte in mehrere FAT- oder FAT32-Partitionen aufteilen.



2 PARTITION MAGIC Dank der grafischen Benutzerführung finden sich auch unerfahrene Anwender schnell zurecht.

Platz für den neuen Teil des Laufwerks ein. Beachten Sie bitte, dass auf der Festplatte noch entsprechender Speicherplatz verfügbar sein muss. Anschließend klicken Sie auf „Unzugeordnet“ und wählen „Erstellen“ aus. Den Partitionstyp müssen Sie auf „FAT32“ oder „NTFS“ stellen. Wir empfehlen Ihnen, zunächst „FAT32“ zu verwenden. Im Feld „Größe“ wird automatisch der verfügbare freie Speicher eingetragen. Mit „OK“ wird die neue Partition erstellt.

3 Windows XP installieren

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■■□□□

RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität ++

DAUER 00:20

Um Windows XP zu installieren, legen Sie die Setup-CD ins Laufwerk und booten neu. Anschließend müssen Sie innerhalb von zehn Sekunden eine Taste drücken, damit der Rechner von der CD startet. Windows XP untersucht zunächst die Systemkonfiguration und zeigt Ihnen dann eine Auswahl der vorhandenen Partitionen an. Sie wählen die sekundäre D-Partition aus. Diese muss eventuell noch formatiert werden, außerdem wird Ihnen angeboten, das vorhandene FAT32-Dateisystem in NTFS umzuwandeln. NTFS hat einige Vorteile: Sie können beispielsweise einzelne Ordner mit Passwörtern schützen oder Daten auf der Festplatte komprimieren. Doch es gibt einen entscheidenden Nachteil: Windows 98 kann mit NTFS nichts anfangen. Sprich: Sie könnten unter Win 98 keine Daten von der sekundären Partition lesen. Daher sollten Sie FAT32 verwenden.

4 Bootmenü verwenden

ARBEITSMATERIAL: Windows XP

AUSFÜHRUNG: ■■□□□

RISIKO: ■■■■□

AUSWIRKUNGEN:

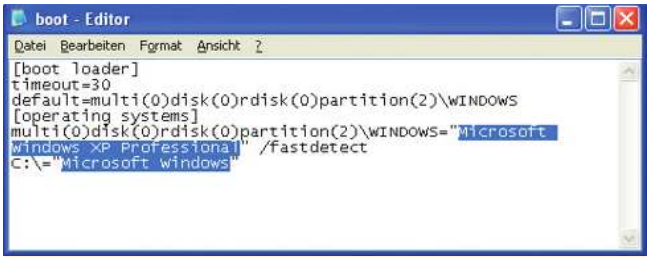
Flexibilität ++

DAUER 00:15

Windows XP installiert automatisch einen Bootmanager auf der Festplatte. Bei jedem Rechnerstart wählen Sie aus, welches Betriebssystem Sie laden möchten. Der Bootmanager lässt sich nur unter Windows XP verwalten. Klicken Sie auf „Start“ – „Einstellungen“ – „Systemsteuerung“ – „Zur klassischen Ansicht wechseln“ und öffnen Sie über „System“ die Systemeigenschaften. In der Registerkarte „Erweitert“ finden Sie den Punkt „Starten und Wiederherstellen“, betätigen Sie hier die Schaltfläche „Einstellungen“. Unter „Anzeigedauer der Betriebssystemliste“ stellen Sie ein, wie viele Sekunden das Startmenü beim Bootvorgang sichtbar bleibt. Außerdem können Sie über „Standardbetriebssystem“ auswählen, welches Windows nach Ablauf der Anzeigedauer automatisch gestartet wird. Falls Ihnen die Namen im Startmenü nicht zusagen, dann können Sie über „Bearbeiten“ die boot.ini aufrufen. In dieser Datei dürfen Sie außer den Bezeichnungen in Anführungszeichen nichts verändern. Beispiel: Aus „Microsoft Windows“ wird „Windows 98 SE“.

2 PARTITION MAGIC Bevor Sie eine neue Partition anlegen, müssen Sie die vorhandene entsprechend verkleinern.

3 WINDOWS XP Das Betriebssystem erlaubt es Ihnen, die Partition in FAT32 oder NTFS zu formatieren.



4 BOOT.INI In dieser Datei können Sie die Bezeichnungen der Betriebssysteme im Startmenü nach eigenem Geschmack anpassen.

Optimal aufrüsten

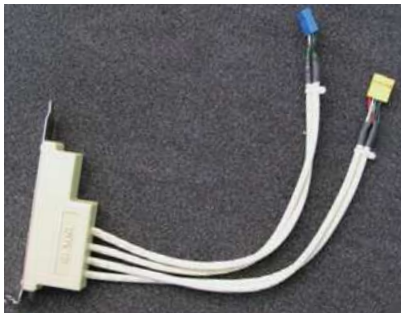
SERIE

6. Teil
Northbridge-Kühler aufbohren

7. Teil
USB-Steckplätze nachrüsten

8. Teil
Gehäuse austauschen

Sie haben mehr USB-Geräte als USB-Steckplätze? Dann sollten Sie bei Ihrem PC einfach USB-Anschlüsse nachrüsten. Wir erklären Ihnen, welche Möglichkeiten Sie haben.



4 **SLOTBLECH** Die meisten Mainboard-Hersteller bieten USB-Slotblenden an, die zu den jeweiligen Platinen passen.

Während aktuelle Mainboards meist über vier oder mehr USB-Anschlüsse verfügen, müssen Besitzer älterer PCs mit zwei USB-Anschlüssen auskommen. Wenn diese bereits mit Maus und Tastatur belegt sind, ist das Nachrüsten von USB-Steckplätzen unumgänglich.

1 Anschluss an Tastatur

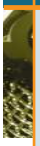
ARBEITSMATERIAL:
Tastatur mit USB-Hub

AUSFÜHRUNG: ■□□□□
RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität ✚□
DAUER 00:03

Einige Peripheriegeräte, die per USB angeschlossen werden, verfügen über zusätzliche Anschlüsse am Gerät selbst. So sind beispielsweise auf der Rückseite des Microsoft Internet Keyboard Pro zwei USB-Anschlüsse angebracht, die allerdings nur dann funktionieren, wenn die Tastatur auch über USB (und nicht PS/2) angeschlossen ist. Da alle an der Tastatur angeschlossenen Geräte den Strom aus einem einzigen USB-Port beziehen müssen, kann dies unter Umständen zu Systemabstürzen führen. Grund: Pro USB-Anschluss werden maximal 500 mA Strom bereitgestellt. Wird diese Grenze überschritten, schaltet die USB-Sicherung den USB-Port ab. In der Praxis sollten Sie bei einer Tastatur mit Hub unbedingt darauf achten, diese Grenze nicht zu überschreiten. Wie können Sie die Stromaufnahme einzelner USB-Geräte bestimmen? Einfach auf der Unterseite den Wert ablesen und zusammenzählen. Im Fall der Tastatur mit Hub also Tastatur selbst plus alle angeschlossenen USB-Geräte.

2 Externer USB-Hub



ARBEITSMATERIAL:
Externer USB-Hub

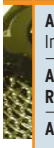
AUSFÜHRUNG: ■■□□□
RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität ✚✚
Stabilität ✚□
DAUER 00:05

Ein externer USB-Hub hat den Vorteil, dass er im Gegensatz zur internen Variante nicht im PC verbaut werden muss. Hier wird das Netzteil einfach an dem Hub angeschlossen, anschließend verbinden Sie ihn per USB-Uplink mit einem freien USB-Steckplatz. Damit büßen Sie zwar einen USB-Anschluss ein, erhalten aber vier weitere Anschlüsse. Die Firma Saitek bietet mit dem Hub Pro ein entsprechendes Gerät an. Saitek liefert diesen Hub mit Netzteil aus, da es sich in erster Linie um einen aktiven Hub handelt. Er kann aber auch als passiver Hub genutzt werden, da es nicht er-

forderlich ist, das Netzteil anzuschließen. Wenn Sie stromhungrige Geräte (Geräte mit mehr als 125 mA Stromaufnahme) an den Hub anschließen wollen, sollten Sie den Hub auch an eine Stromquelle anschließen. Vor allem Scanner und Drucker, die per USB angeschlossen werden, benötigen viel Strom. Den Saitek Hub Pro bekommen Sie schon für etwa 35 Euro bei www.cts-computer.com. Noch günstiger ist ein reiner passiver USB-Hub. Solche Geräte müssen den Strom allerdings aus einem einzigen USB-Steckplatz beziehen, da es sich hier im Prinzip nur um einen einfachen Verteiler handelt. Wie auch bei aktiven Hubs ist kein großer Installationsaufwand nötig. Selbst die benötigten Treiber werden vom Betriebssystem installiert. Eventuell brauchen Sie dazu die Windows-CD.

3 Interner USB-Hub



ARBEITSMATERIAL:
Interner USB-Hub, Schraubenzieher

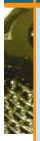
AUSFÜHRUNG: ■■■■□
RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität ++
Stabilität +□

DAUER 00:15

Eine elegante Methode ist, einen internen USB-Hub zu verwenden. Dabei wird der Hub wie ein Diskettenlaufwerk in einem 3,5-Zoll-Fach untergebracht. Vor dem Kauf sollten Sie darauf achten, dass in Ihrem Gehäuse noch Platz für ein 3,5-Zoll-Laufwerk ist. Das USB-Anschlusskabel wird durch eine spezielle Slotblende, die normalerweise zum Lieferumfang gehört, aus dem Gehäuse geleitet und in einen freien USB-Port gesteckt. Danach müssen Sie nur noch das Stromkabel an das PC-Netzteil anschließen. Im Gegensatz zu Steckkarten haben Sie nun auch USB-Anschlüsse an der Gehäusefront. Falls Ihnen bisher die Kabel von Gamepads und Joysticks immer zu kurz waren, sollte diese Methode eine Überlegung wert sein. Die Firmen Sitecom (www.sitecom.nl) und Lindy (www.lindy.com) verkaufen Geräte für 35 bis 65 Euro.

4 USB-Steckkarten



ARBEITSMATERIAL:
USB-PCI-Adapter für USB 1.1 und 2.0

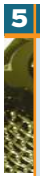
AUSFÜHRUNG: ■■■□□
RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität ++

DAUER 00:15

Im Gegensatz zum USB-Hub hat eine Erweiterungskarte den Vorteil, dass durch den Einbau oder Anschluss kein bereits vorhandener USB-Port belegt wird. Dafür geht durch den Einbau ein PCI-Steckplatz verloren. Beim Kauf solcher Erweiterungskarten sollten Sie darauf achten, ob diese schon den USB-Standard 2.0 unterstützen. USB 2.0 erreicht höhere Übertragungsraten (bis zu 480 MBit/s gegenüber maximal 12 MBit/s bei USB 1.1) und ist abwärtskompatibel zu USB 1.1. Außerdem gehen Sie mit einem USB-2.0-Controller nicht das Risiko ein, dass Hardwareprodukte auf Basis von USB 2.0 wie externe Brenner oder Scanner in ihrer Leistungsfähigkeit eingeschränkt werden. So kann der Brennvorgang mit einem USB-2.0-Brenner deutlich länger dauern, wenn dieser noch an einem alten USB-Steckplatz angeschlossen wird. Erweiterungskarten bekommen Sie von Firmen wie Adaptec (www.adaptec.de), Innovision (www.mb-it.de) oder Pearl (www.pearl.de), sie kosten zwischen 30 und 70 Euro. Verfügen Sie über zusätzliche USB-Anschlüsse auf dem Mainboard, haben aber keine USB-Slotblende – kein Problem. Viele Mainboard-Hersteller bieten zusätzliche Blenden an, die Sie bei Online-Händlern bestellen können.

5 Software-Probleme



ARBEITSMATERIAL:
Microsoft USB-Patch

AUSFÜHRUNG: ■■□□□
RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität +□
Stabilität ++

DAUER 00:20

VIAs Southbridges glänzen nicht nur durch Knackgeräusche oder Datenverlust bei hoher PCI-Last, sondern auch durch gelegentliche USB-Probleme. Manchmal steigen Geräte während des Betriebes unter Windows 98/Me einfach aus oder lassen sich erst gar nicht korrekt installieren. Um dieses Problem ein wenig einzudämmen, hat Microsoft einen entsprechenden Patch sowie einen Troubleshooting Guide veröffentlicht. Suchen Sie in der Datenbank der Webseite support.microsoft.com nach den Einträgen „Q263218“ und „Q240075“. Hier finden Sie hilfreiche Tipps und den Download-Link des Patches. In der nächsten Ausgabe präsentieren wir Ihnen außerdem noch einen ausführlichen USB-Guide zum Thema.

DANIEL WAADT/OLIVER HAAKE

2 AKTIVER USB-HUB Aktive Hubs werden über ein eigenes Netzteil mit rund 2,5 Ampere versorgt – genug Saft für PC-Peripherie von der Maus bis zur Webcam.

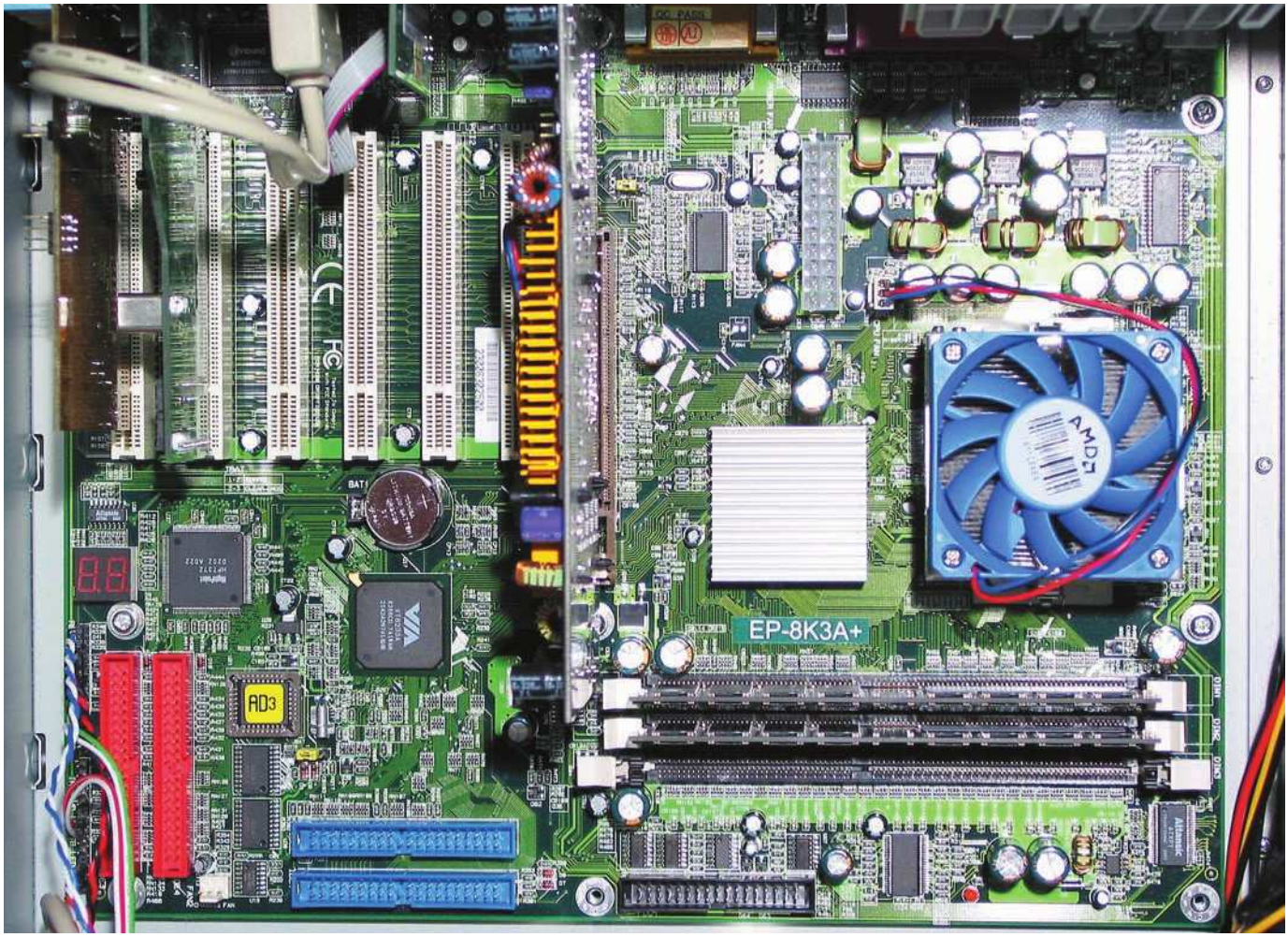
2 PASSIVER USB-HUB Passive Hubs werden nur über die USB-Schnittstelle mit Strom gespeist, an der sie angeschlossen sind. Normalerweise sind das 500 mA.

4 USB-ADAPTER PCI-Karten gibt es in verschiedenen Varianten für USB 1.1 und 2.0.

START: 29.5.2002 ENDE: 19.6.2002

Dauertest:

Epox 8K3A+



In der letzten Mainboard-Marktübersicht hat das KT333-Mainboard von Epox den ersten Platz belegt. Nach den Labortests hat Oliver Haake geprüft, ob die Platine auch im Alltag spitze ist.

Damit die neue Highspeed-Platine richtig gefordert wird, habe ich das Epox 8K3A+ mit einem AMD Athlon XP 2.000+, einer Geforce3, 512 MB DDR-SDRAM PC333 und fünf USB-Geräten bestückt. Dazu kommen zwei Festplatten mit je 30 Gigabyte von Maxtor, ein Pioneer-DVD-ROM, eine 10/100-MBit-PCI-Netzwerkkarte mit Realtek-Chipsatz und die obligatorische Sound Blaster Live 1024. Als Betriebssystem verwende ich die Home-Edition von Windows XP.

1 Der Einbau

ARBEITSMATERIAL: Schraubenzieher & PC-Komponenten

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:

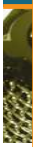
Flexibilität

DAUER 00:30

Ich nehme das 8K3A+ mit Schaumstoffunterlage aus dem Karton und setze die beiden PC333-Riegel (CL2.5) von Micron in die RAM-Slots 1 und 2 ein. Wichtig ist, dass der Arbeitsspeicher vor der Grafikkarte eingesetzt wird, da sich die untere Halteklammer des ersten RAM-Slots nach Einbau einer AGP-Karte nicht mehr öffnen lässt. Eine lange Geforce4 Ti-4400 oder Ti-4600 blockiert sogar alle drei Klammern. Anschließend setze ich den Athlon XP 2.000+ mit zugehörigem OEM-Lüfter an seinen neuen Platz. Der Lüfter ist vergleichsweise klein, ein großer 80-mm-Lüfter hätte aber auch genug Platz gefunden. Die Platine wird vorsichtig auf den Mainboardschlitten gesetzt und fest angeschraubt. Nun die Kabel einstecken.

Nicht mal bei den Gehäusekabeln benötige ich das Handbuch, da die Beschriftung auf der Platine gut zu lesen ist. Anschließend kommen die Steckkarten und die USB-Slotblende an die Reihe. Doch hier gibt es das erste Problem: Der USB-Anschluss für die USB-Slotblende befindet sich zwischen PCI-Slot 4 und 5, in denen sich bereits die Netzwerk- und Soundkarte befinden. Also wieder raus mit den Karten, da ich meine Finger nur mit roher Gewalt dazwischen bekäme. Als Letztes kommt die Geforce3 in den AGP-Slot. Alle Stromkabel noch mal gecheckt – besonders das des CPU-Lüfters – und los geht's mit dem ersten Testlauf.

2 Erster Testlauf



ARBEITSMATERIAL: Treiber-CDs
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität
Stabilität
DAUER 00:15

Der Rechner läuft auf Anhieb! Im POST-Bildschirm werden brav die 512 MB RAM der beiden PC333-Module hochgezählt und der Athlon XP 2.000+ wird, ohne zu mucken, erkannt. Schnell ins BIOS und die Settings anpassen. Eine Soundkarte habe ich ja, also Onboard-Sound deaktivieren. Den Speicher vorsichtshalber auf PC266 und die RAM-Timings entschärfen – die Kiste soll erst einmal stabil laufen. Nun riskiere ich den ersten Windows-Start. Auf der Master-Festplatte befindet sich bereits eine Installation von Windows XP Home, die zuvor mit einem KT266A-Board tadellos lief. Da der Chipsatz dem neuen KT333 sehr ähnlich ist, wage ich den Testlauf mit der neuen Platine, ohne das Betriebssystem neu aufzuspielen. Und siehe da, der Rechner startet, als wenn sich nichts geändert hätte. Als Erstes starte ich den 3DMark2001 SE von Mad Onion. Beim Nature-Test tritt allerdings ein Fehler auf: Die Geforce3 sei für diesen Test nicht geeignet – unmöglich. Ich deinstalliere den Nvidia-Treiber über „Arbeitsplatz" – „Systemsteuerung" – „Software" und spiele anschließend den zum Testzeitpunkt aktuellen Detonator 28.32 auf. Den Rechner neu booten und noch mal versuchen – endlich läuft der Benchmark fehlerfrei bis zum Ende durch.

3 USB-Geräte

ARBEITSMATERIAL: PC-Peripherie und Treiber-CD
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität
DAUER 00:15

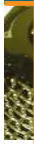
Ich werde mutiger und schließe meine USB-Geräte nacheinander an. Ich staune nicht schlecht: Das Sidewinder Gamevoice, meine USB-Docking-Station für den Palm, der Mouse Man Dual Optical und der Joystick werden sofort wiedererkannt. Andere VIA-Platinen für AMD-CPUs hatten mir in ähnlichen Situationen beträchtlich mehr Widerstand geleistet. Entweder hat die neue Southbridge VT8233A von VIA eine bessere Qualität als die Vorgänger oder Epox hat mit dem BIOS gute Arbeit geleistet. Jedenfalls knackt der Sound selbst bei hoher PCI-Last nicht. Nur das USB-ISDN-Modem der Telekom zickt rum: Ich muss das Gerät erst über die Treiber-CD komplett deinstallieren und von Grund auf neu einrichten – endlich kann ich wieder ins Internet.

4 Feintuning

ARBEITSMATERIAL: Benchmark-Test
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Geschwindigkeit
DAUER 00:60

Jetzt funktionieren zwar alle Geräte einwandfrei, aber ich will auch Leistung. Ich schaue mir erneut das BIOS an und setze langsam die RAM-Timings auf schärfere Werte. Als Erstes gehe ich auf 166 MHz Speichertakt (PC333), starte den PC neu und starte wieder den 3DMark 2001 SE – läuft stabil! Wieder ins BIOS und weitertunen. Nach und nach taste ich mich an die Ideal-Performance heran, indem ich die CAS-Latenz von CL2.5 auf CL2 ändere. Dazu setze ich die „Active to Precharge Time" auf 5T, „RAS Precharge" und „Actice to Command Delay" auf 2T und das „Bank Interleaving" auf „4". Nach jeder Änderung starte ich den Benchmark zur Stabilitätskontrolle. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Ein schnelles System mit fast maximalen RAM-Timings, das stabil wie ein Fels ist.

5 Athlon XP Thoroughbred



ARBEITSMATERIAL: Benchmark-Test
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Geschwindigkeit
DAUER 00:30

Da AMD endlich den Athlon XP mit Thoroughbred-Core veröffentlicht hat, will ich wissen, ob das Epox 8K3A+ mit der neuen CPU funktioniert. Ich tausche die Prozessoren aus, benutze aber weiterhin den OEM-Lüfter des Athlon XP 2.000+. Der Athlon XP 2.200+ wird korrekt erkannt. Doch überraschend steigt die Temperatur bei offenem Gehäuse laut BIOS auf 67 Grad Celsius – der 2.000+ wurde unter selben Bedingungen nur 54 Grad warm. Da das Mainboard in der aktuellen Revision die Temperaturdiode des Prozessors ausliest, kann man den Werten trauen. Ich hatte wegen des kleineren Fertigungsprozesses von 0,13 Micron eher eine etwas geringere Temperatur erwartet. Auch der Hersteller Epox kann uns für dieses Phänomen keine stichhaltige Erklärung liefern. Ein besserer Lüfter muss her. Nach dem Einbau eines stärkeren Kühlers läuft der neue Prozessor auf dem 8K3A+ absolut stabil. Fazit: Epox hat mit dem 8K3A+ ein solides und durchdachtes Mainboard auf den Markt gebracht. Nur USB 2.0 fehlt mir bei dieser Platine noch zum Glück.

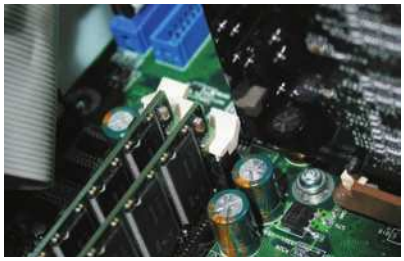
Oliver Haake

ERFAHRUNGS-SACHE

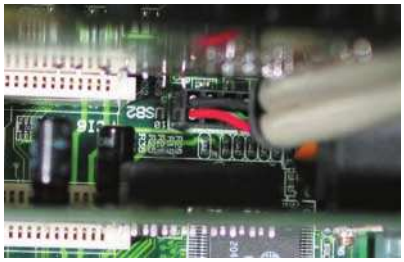
Das Epox 8K3A+ kommt für ein VIA-Mainboard relativ nah an das Prädikat „zu 100 % stabil" heran. Selbst die „Second-Hand"-Installation von Windows XP brachte die Platine nicht aus der Ruhe. Auch der fehlerfreie Betrieb der USB-Geräte hat mich sehr überrascht, da ich hier mit anderen VIA-Platinen teils beträchtlichen Ärger hatte. Epox kann man auf jeden Fall zu dem gelungenen Mainboard gratulieren. Ich würde es wieder kaufen.

Oliver Haake
Redakteur
Bereich Infrastruktur

„Alles ging sehr reibungslos vonstatten."



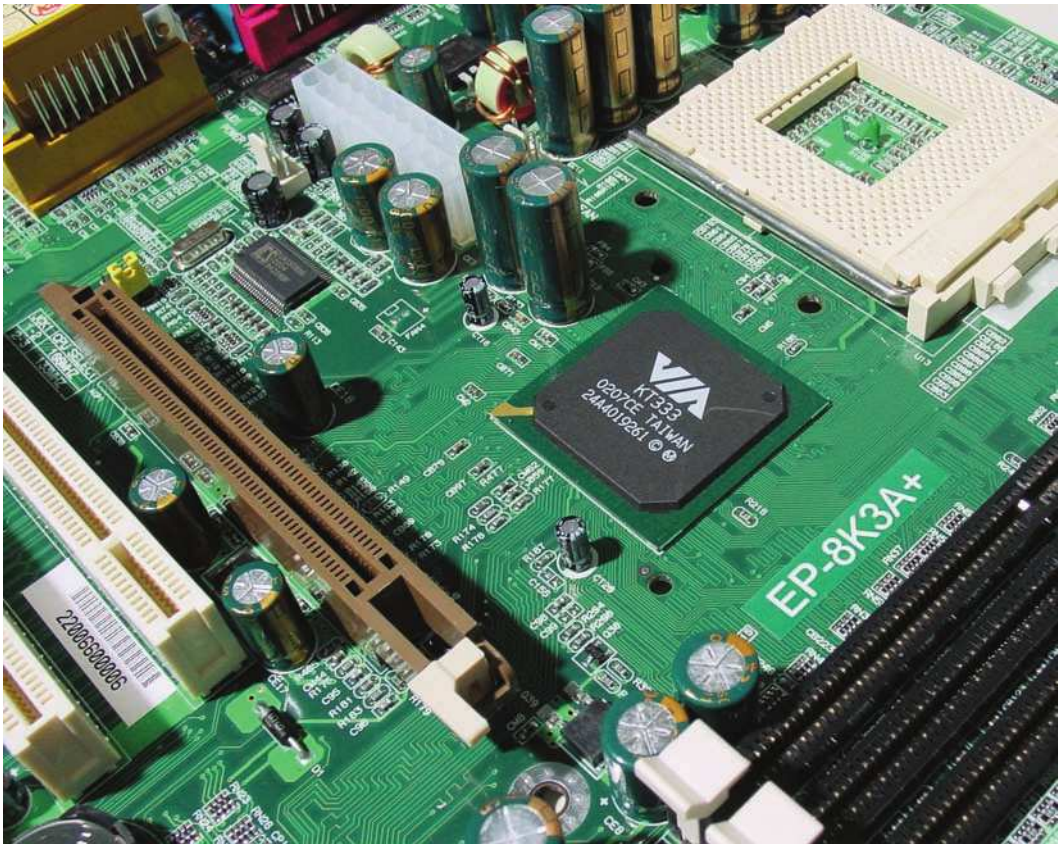
1 **VERRIEGELUNG** Sie müssen die Grafikkarte entfernen, um die Klammer zu öffnen.



1 **USB-ANSCHLUSS** Der Anschluss für die Slotblende ist schlecht platziert.

3 **SOUTHBRIDGE** VIA hat mit dem VT8233A anscheinend einige Bugs behoben.

Die VIA-Sockel-A-Chipsätze KT266A und KT333 bieten zahlreiche Tuning-Möglichkeiten für den Anwender. Wir zeigen, wie Sie den Chipsatz per BIOS optimal einstellen und verborgene Features freischalten können.



Tuning-Guide

VIA KT266A/KT333

Was ist denn ...?

- **BIOS-Interface**
  Schnittstelle zwischen Anwender und den digitalen Informationen auf dem BIOS-EEPROM
- **Wpcredit**
  Ein Tool, das die Manipulation der Chipsatz-Register ohne Umwege über das BIOS erlaubt
- **Hexadezimales Zahlensystem**
  Zahlensystem auf der Basis von 16. Man zählt: ... 7, 8, 9, A, B, C, D, E ,F, 10, 11, 12 ...
- **POST**
  Power-On-Self-Test. Test, der unmittelbar nach dem Einschalten des PCs erfolgt. Der Speicher wird hochgezählt, anschließend wird der Prozessor erkannt usw.

Bereits in Ausgabe 04/2002 haben wir uns mit den BIOS-Optionen von VIA-KT266A-Mainboards befasst. Heute möchten wir unser Hauptaugenmerk auf die Performance-Features des KT266A und KT333 richten. Welche Optionen muss ich aktivieren, um den Chipsatz bis aufs Letzte auszureizen? Des Weiteren zeigen wir, wie man mit dem Tool Wpcredit Optionen selbst dann manipulieren kann, wenn der Mainboard-Hersteller diese im BIOS-Interface nicht nach außen geführt hat.

1 Chipsatztreiber

ARBEITSMATERIAL:
VIA 4in1, Beta AGP 4.11, IDE 1.20a

AUSFÜHRUNG:
RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:
Leistung
Stabilität

Der perfekte KT266-/KT333-Rechner beginnt mit der Installation der Chipsatztreiber. Dem aktuellen Treiberpaket VIA 4in1 4.38(2)v(a) liegt eine Setup-Routine bei, die alle benötigten Treiber erkennt und installiert. Nach dem Start des Setups entscheiden Sie sich zunächst für die Option „Normally Install“. Dabei werden bei einer Win98-SE-Neuinstallation folgende Treiber installiert: VIA ATAPI Vendor Support Driver 1.20, AGP VxD Driver 4.10b, IRQ Routing Miniport Driver 1.3a und VIA INF Driver 1.40a. Anschließend werden Sie nach bestimmten Einstellungen gefragt. Besonders wichtig sind hier zwei Punkte: Den „DMA Mode“ sollten Sie unbedingt aktivieren – anschließend geht es an den AGP-Modus. Hier sollten Sie den „Turbo Mode“ aktivieren, der je nach Board den schnellsten AGP-Modus aktiviert (2X oder 4X).

Der „Standard Mode“ steht immer für AGP1X. Beachten Sie, dass im BIOS der gleiche AGP-Modus aktiviert sein muss. Meist gibt es dort bei den „Advanced Chipset Features“ die Option „AGP Mode“. Aktuell gibt es noch einen Beta-AGP-Treiber (Version 4.11), den sollte man aber nur bei Problemen installieren. Der separate IDE-Miniport-Treiber (Version 3.0.14) kommt ebenfalls nur bei Problemen zum Einsatz.

2 Standard-Optionen

ARBEITSMATERIAL: BIOS-Setup
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Stabilität
Leistung
DAUER 00:15

So weit wie möglich nutzen wir die Optionen, die das Mainboard im BIOS anbietet. Ins BIOS gelangen Sie durch Drücken der ENTF-Taste beim POST-Vorgang des Rechners. Im Herzen eines Mainboards, dem Advanced-Chip-BIOS, findet man die Optionen „CAS Latency“, „RAS Precharge“ (T_{RP}) und „RAS to CAS Delay“ (T_{RCD}). Sie steuern die Latenzzeiten beim Zugriff auf das RAM. Im Gegensatz zum weniger anspruchsvollen SDRAM reagieren insbesondere billige No-Name-Module oft empfindlich auf scharfe Timings.

Wer jedoch gute Marken-RAMs verbaut hat und ein Board besitzt, das die Möglichkeit bietet, die DIMM-Spannung ein wenig zu erhöhen, kann sich ruhig mal an das Timing 2-2-2 heranwagen. Allerdings ist gerade überfordertes oder zu scharf eingestelltes RAM immer wieder Ursache für instabiles Systemverhalten und wird oft nicht einmal als Auslöser erkannt. Quittiert das System nun hin und wieder mit Bluescreens oder Programmfehlern den Dienst, müssen die Änderungen schrittweise rückgängig gemacht werden.

3 Bank-Interleaving

ARBEITSMATERIAL: BIOS-Setup
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Leistung
DAUER 00:30

Bisher haben wir noch keine VIA-spezifischen Einstellungen besprochen. Das ändert sich dramatisch in den weiteren Optionen des Chipset-BIOS. Hier sitzen wir direkt am Herzen der VIA-Northbridge und können die Parameter für den Speicherzugriff optimieren. Das Performance-Feature der VIA-Chipsätze schlechthin ist die Option Bank Interleaving. Es ermöglicht den wechselseitigen Zugriff auf mehrere interne Speicherbänke. Das heißt, während eine Bank noch liest, können auf der anderen schon Daten angefordert werden. Das kaschiert die quälend langsamen Latenzzeiten beim Zugriff auf den Speicher in Relation zum schnellen Cache auf der CPU. Drei Stufen stehen zur Verfügung: „Disabled“, „2 way Interleaving“ und „4 way Interleaving“. Mit den heutigen Speichermodulen sollte auf allen Mainboards „4 way Interleaving“ möglich sein. Übrigens: Die Auswahlmöglichkeiten haben nichts mit der Zahl der Speichermodule im Rechner zu tun. Auch bei nur einem Modul ist „4 way Interleaving“ möglich.

4 Command Rate

ARBEITSMATERIAL: BIOS-Setup
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Leistung
DAUER 00:25

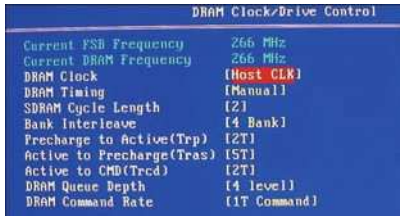
Eine weitere wichtige Option ist die „SDRAM Command Rate“. Sie war beim alten VIA KT266 noch ein Damoklesschwert, was die Stabilität des Systems betrifft. Stand die Option auf schnellem 1T-Setting, konnte das System instabil werden. Das ist kein Bug im herkömmlichen Sinne, da VIA für einen Speichertakt von 133 MHz nur 2T in der Spezifikation vorsieht, aber angesichts des Potenzials waren viele Anwender verärgert, dass sie die Option nicht stabil nutzen konnten.

Als Ursache wurden zu hohe kapazitative Lasten auf dem Speicherbus ausgemacht, besonders dann, wenn doppelseitige oder mehrere Module in den DIMM-Slots steckten. Die meisten KT266A- und KT333-Mainboards haben dieses Problem nicht mehr, zumindest nicht mit einem Modul.

5 Queues und Bursts

ARBEITSMATERIAL: BIOS-Setup
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Leistung
Qualität
DAUER 00:20

Brandneu eingeführt mit dem KT266A wurde die Burst Length und die Queue Depth. Laut VIA ist die Erweiterung der Burst Length des neuen Chipsatzes auf 8 Stufen eine regelrechte Performance-Granate. Leider ist diese Option bei den meisten Boards nicht richtig implementiert, so dass sie entweder gar nichts bewirkt (Epox EP-8KHA+) oder das System nicht mehr bootet (DFI AD70-SR). Auf jenen Boards, die diese Option korrekt umsetzen, zeigt sich jedoch, dass der Parameter „4“ in den meisten Benchmarks schnel-



1 CHIPSET FEATURES SETUP Die meisten VIA-Mainboards bieten die wichtigsten Tuning-Optionen im BIOS an.

3 SPEICHERMODUL Bank Interleaving ist auch mit nur einem RAM-Riegel möglich.

4 CRC-FEHLER Die Option „1T Commend Rate“ kann einem Rechner schwer zu schaffen machen, wenn das Mainboard damit überfordert ist.

ERFAHRUNGS-SACHE

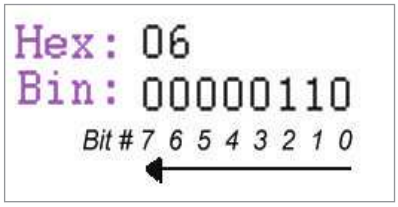
An den Chipsatz-Registern herumzuspielen, ist eine heikle Sache, denn man sitzt direkt an den Eingeweiden des Mainboards. Wer hier Hand anlegt, sollte schon sehr sorgfältig zu Werke gehen und genau wissen, was er tut. Zu scharfe oder gar fehlerhafte Einstellungen müssen nicht sofort auffallen. Aber spätestens dann, wenn das Betriebssystem oder wichtige Daten Schaden genommen haben, ist der GAU perfekt. Persönlich verwende ich zur Überprüfung der Speicher-Stabilität ein großes Winace-Archiv. Winace bietet die Option „Archiv testen“. Ist ein Rechner mit dem Tuning überfordert, wird er sich bei dieser Prozedur irgendwann verrechnen und einen CRC-Fehler ausspucken. Spätestens hier sollten die Alarmglocken läuten und die Timings schrittweise wieder entschärft werden.

Roland Neumeier
Freier Redakteur
Bereich Infrastruktur

„Wer an den Chipsatz-Registern rumspielt, sollte genau wissen, was er tut.“

5 **BIOS-SETUP** Der KT333-Chipsatz kann den Speicher asynchron mit 166 MHz betreiben.

6 **KT333-NORTHBRIDGE** Wichtigste Neuerung: Die KT333-Northbridge unterstützt jetzt auch PC333-RAM.



7 **WPCREDIT** Die Nummerierung der Bits eines Offset-Inhalts verläuft von rechts nach links und beginnt bei 0.

ler ist als „8“. Wer es ganz genau wissen will, kann mit unserem „Selbst benchen“-Artikel in dieser Ausgabe probieren, welcher Wert für sein spezielles Einsatzgebiet besser geeignet ist.

6 KT333-Optionen

ARBEITSMATERIAL: Keines
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Leistung
DAUER 00:60

Neu beim VIA KT333: Der Speicherbus kann asynchron zum Front-Side-Bus mit 166 MHz getaktet werden. Damit das funktioniert, benötigt man natürlich gute PC2700-Module. Etliche sehr gute PC2100-RAMs machen den schnelleren Takt zwar auch mit, wer seine Windows-Installation aber nicht durch fehlerhaft arbeitendes RAM gefährden will, sollte es lieber nicht probieren. Die meisten KT333-Mainboards bieten zusätzlich noch die Möglichkeit, auch den FSB mit 166 MHz zu betreiben, ohne dabei PCI- und AGP-Karten über ihrer Spezifikation zu fahren. Zwar hat AMD keinen Prozessor für 166 MHz im Sortiment, allerdings ist das Hochsetzen des FSB für tuningfreudige Anwender die einfachste Wahl, an mehr Leistung zu kommen, ohne den Core zu übertakten. Statt zum Beispiel 1.333 MHz = 10 x 133 muss der Multiplikator auf 1.333 = 8 x 166 herabgesetzt werden. Dies wiederum setzt voraus, dass die L1-Brücken der CPU zuvor freigeschaltet wurden. Es gibt also viel zu beachten, daher sollten diesen Tipp auch wirklich nur Anwender umsetzen, die bereits Übertaktungs-Erfahrung haben.

7 Wpcredit

ARBEITSMATERIAL: NDIS-WAN-Treiber
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Leistung
DAUER 00:10

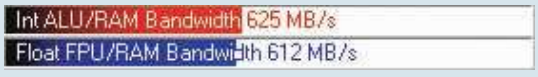
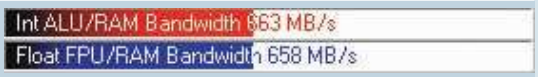
Alle bisherigen Tipps setzten voraus, dass das BIOS des Mainboards die Optionen anbietet. Doch nicht auf allen Mainboards sind sie bequem per BIOS-Interface erreichbar. Wer die Features dennoch manipulieren will, muss dies unmittelbar an den Chipsatz-Registern tun. Ein Tool, das dies unter Windows beherrscht, ist Wpcredit. Man sieht auf dem Bild rechts in Grün die Zeilen- und oben ebenfalls in Grün die Spaltennummerierung. Die Zahlen sind nicht dezimal, sondern hexadezimal (Zahlen auf der Basis von 16), doch das soll uns erst einmal nicht stören. Um eine Hexadezimalzahl von einer Dezimalzahl zu unterscheiden, werden wir ab sofort ein kleines „h“ für „hex“ hinter die letzte Ziffer setzen. „11h“ zum Beispiel steht für die hexadezimale Zahl „11“, die im dezimalen System den Wert „17“ besitzt (siehe Kasten „Was ist ...?“). Doch zurück zu Wpcredit: Die Angabe einer Zeilen- und einer Spaltenadresse ergibt eine eindeutige Position. Beispiel: Zeile „60h“ (rotes Rechteck) zusammen mit Spalte „04h“ (blaues Rechteck) identifi-

Speicher-Tuning: Performance-Gewinn im Überblick

In sieben Schritten haben wir das Letzte aus dem Speicher herausgepresst. Der Lohn: rund 300 MB/s mehr RAM-Performance.

Unoptimiert: Test-Objekt war das Epox EP-8KHA+ mit VIA-KT266A-Chipsatz, Crucial-Speicher und einem Athlon XP 2000+. Die XPs besitzen „Hardware Data-Prefetching“ und lassen Boards mit schlechten Timings besser aussehen. Mit „Thunderbirds“ fallen die Unterschiede größer aus.

Unoptimiert:

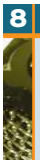
	Option	Offset	Bit	Langsam	Schnell	Q3A-Engine	
1	CAS Latency	64h	5, 4	10 (=2,5T)	01 (=2T)	218,5 fps	
2	RAS Precharge	64h	7	1 (=3T)	0 (=2T)	219,9 fps	
3	RAS to CAS Delay	64h	2	1 (=3T)	0 (=2T)	226,5 fps	
4	Active to Precharge	64h	6	1 (=6T)	0 (=5T)	226,9 fps	
5	Fast Read to Write Turnaround	6Bh	7	0 (OFF)	1 (ON)	227,1 fps	
6	SDRAM Command Rate	58h, 59h	4, 0	0 (=2T)	1 (=1T)	231,5 fps	
7	Bank-Interleaving	64h	1, 0	00 (OFF)	10 (4-way)	244,2 fps	

ziert eindeutig die Zelle (auch Offset genannt) „64h“ (grüner Kreis). So finden Sie die richtige Position, wenn wir nachfolgend etwa von „Offset 64h“ sprechen.

Der Inhalt des Offsets ist ebenfalls als Hexadezimalzahl angegeben. Wählt man einen beliebigen Offset mit der Maus an, erscheint dieser Wert im Eingabeformular am unteren Rand des Fensters; einmal hexadezimal und einmal binär. Die binären Zahlenfolgen 0 und 1 sind nichts anderes als simple Schalter. „0“ bedeutet Schalter Aus, „1“ entsprechend Schalter Ein. Die Schalter (im Folgenden „Bits“ genannt) sind von rechts nach links nummeriert. Der äußerste rechte trägt die Bezeichnung „Bit 0“, der ganz linke „Bit 7“. Um einen dieser Schalter umzulegen, verändert man nur dessen Wert (0 oder 1), klickt auf „Set“ und sofort überträgt das Tool die Änderungen auf die Chipsatz-Register.

Um nicht völlig blind durch den Wust an namenlosen Chipsatz-Registern laufen zu müssen, gibt es für die meisten Chipsätze ein Plug-In in Form eines PCR-Files, das zu jedem Bit kurz erklärt, welche Funktion es erfüllt. Für die meisten Intel-Chipsätze liegt das Plug-In dem Programm bei. Für den VIA KT266 (der KT266A und KT333 ist in den meisten Belegungen identisch) finden Sie das Plug-In auf der Heft-CD.

8 Wpcrset



ARBEITSMATERIAL: Wpcredit

AUSFÜHRUNG: ■■□□□

RISIKO: ■■■□□

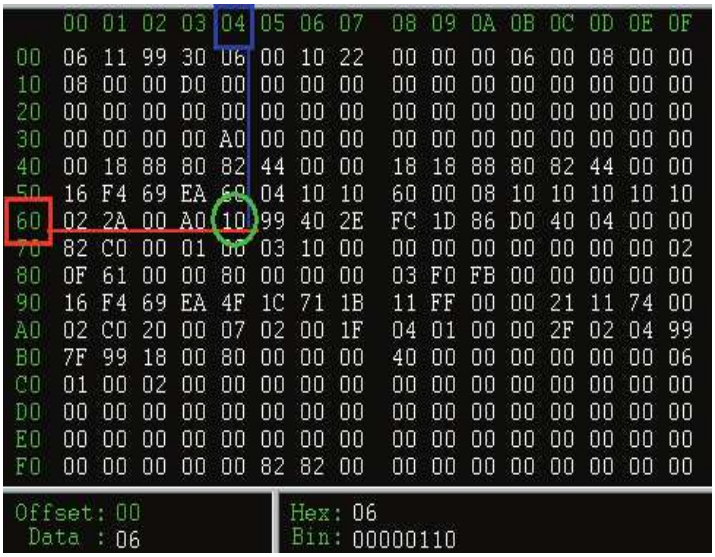
AUSWIRKUNGEN: DAUER

Leistung ++ 00:15

Die Parameter, die man mit Wpcredit auf die Register schreibt, sind nicht von Dauer. Nach einem Neustart belegt das BIOS die Register wieder nach seinen Vorgaben und überschreibt damit die eigenen Tweaks. Das kann von Vorteil sein, wenn man es beim Probieren zu weit getrieben hat und der Computer „festgefroren“ ist: Ein Griff zur Reset-Taste und alles ist wieder im Lot. Hat man jedoch eine stabil funktionierende Konfiguration erarbeitet, wäre es ziemlich mühsam, diese nach jedem Neustart manuell aufs Neue einstellen zu müssen. Hier hilft das Tool Wpcrset, das Sie ebenfalls auf der Heft-CD finden. Klicken Sie nach der Installation einfach auf den Button „Add“, tragen Sie bei „Register“ den Offset ein, der verändert werden soll, und bei „Data“ den hexadezimalen Wert, mit dem er belegt werden soll. Dann aktivieren Sie das Tool noch mit „Start“ und fertig. Ab sofort wird Wpcrset Ihre Einstellungen bei jedem Neustart übernehmen. Doch Vorsicht! Ist die Konfiguration zu scharf gewählt oder gar fehlerhaft, wird Windows sich bei jedem Start erneut selbst ins Nirwana booten! Also kontrollieren Sie die Werte lieber dreimal, ehe Sie auf OK klicken.

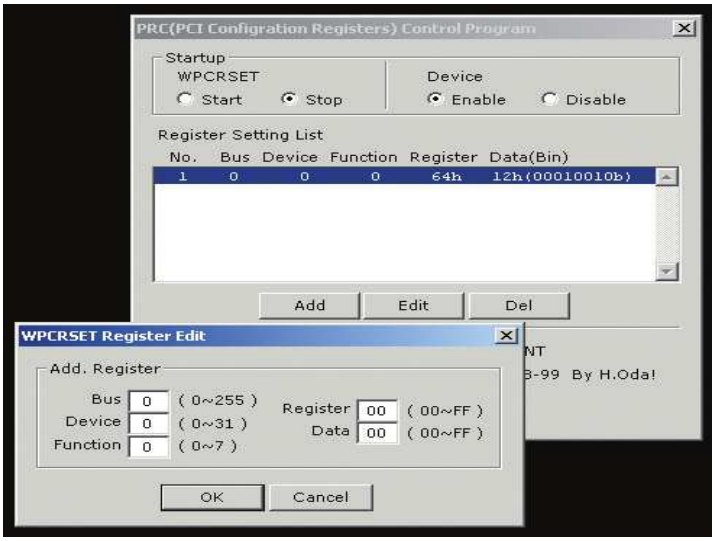
Mit dem notwendigen Werkzeug ausgerüstet, kann sich der geneigte Anwender nun auf die Suche nach den letzten verborgenen Leistungs-Reserven begeben. Um den Einfluss der einzelnen Speicher-Optionen auf die Leistung des Chipsatzes zu messen, haben wir erst einmal alle Parameter auf „Sicher“ gestellt. Entsprechend spuckt der Memory-Benchmark von Sisoft Sandra nur 620 MByte pro Sekunde zwischen Integer-Einheit des Prozessors und Speicher, respektive 609 MByte pro Sekunde zwischen Fließkomma-Einheit und Speicher, aus. Langsamer geht's nicht. In der Tabelle links sehen wir nun Schritt für Schritt die Verbesserungen, die das Chipsatz-Tuning gebracht hat. Zwischen dem langsamsten und dem schnellsten Setting liegen satte 300 MB/s Unterschied, die man dem Chipsatz völlig gratis entlocken kann. Da lohnt sich doch das Tüfteln!

ROLAND „NERO 24“ NEUMEIER



6 **WPCREDIT** Das Interface von Wpcredit: Zeilen und Spalten definieren einen Offset. Durch Änderung lässt sich der Chipsatz auch mit einem spartanischen BIOS tunen.

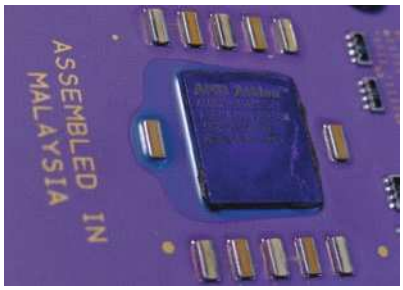
8 **DUAL-BIOS** Wenn der Rechner nach dem Tuning nicht mehr startet, hilft der Clear-CMOS-Jumper oder ein zweiter BIOS-Baustein.



8 **TOOL WPCRSET** Wpcrset lädt erarbeitete Wpcredit-Konfigurationen bei jedem Start des Betriebssystems automatisch.

Die Kraft der zwei Herzen

Wir zeigen Ihnen, welche Hard- und Software nötig ist, um die volle Performance mit einem Multiprozessor-PC zu erzielen.



1 **MP-PROZESSOR** Verwenden Sie nur vom Hersteller freigegebene Prozessoren für den SMP-Betrieb.

Multiprozessor-Systeme sind im High-End-Workstation- und Servermarkt weit verbreitet. Auch für den Heimanwender sind Dualprozessor-Boards erschwinglich geworden. Lohnt die Investition?

1 Prozessor auswählen

ARBEITSMATERIAL: Keines
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
DAUER
Leistung
Stabilität
00:30

Nicht jede CPU von Intel, AMD oder VIA ist auch SMP-tauglich. Bei Intel sind nur Pentium-III-Prozessoren mit Coppermine-Kern ab cB0-Stepping und Tualatin-Kern mit 512 Kilobyte L2-Cache sowie Xeon-Prozessoren für den SMP-Betrieb gerüstet. Bei den Celeron-Prozessoren ab 533 Megahertz ist die SMP-Fähigkeit deaktiviert, SMP-Systeme auf Pentium-4-Basis lassen sich wegen fehlender Chipsätze nicht realisieren. Pentium-4-SMP existiert jedoch in anderer Form – mit Intels Xeon-Prozessoren. Die neuen Steppings mit Prestonia-Kern beherrschen sogar Hyper Threading und verhalten sich damit wie zwei CPUs in einem Chip. AMD gibt offiziell nur Athlon-MP- und kommende Duron-MP-Prozessoren für den SMP-Betrieb frei. Tests zeigten aber, dass oft auch ein Betrieb mit zwei Thunderbirds, Athlon XPs oder gar Durons möglich war. Ein gewisses Risiko bleibt aber, denn durch den paarweisen Einsatz dieser verlieren Sie jeden Garantie-Anspruch. Um einen absturzfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen beide Prozessoren unbedingt die gleiche Taktrate und das gleiche Stepping haben. Die Praxis zeigt auch hier, dass manchmal ein Mischbetrieb möglich ist, Garantie ist aber wieder keine gegeben. Besonders unter Volllast macht sich schnell die Fehleranfälligkeit bei Misch-Systemen bemerkbar.

Was ist denn ...?

- **SMP**
  Symmetric Multiprocessing; mehrere Prozessoren verarbeiten ein Programm, das dadurch schneller abläuft.
- **ECC**
  Error Correction Code. Automatische Fehlerkorrektur, die über Paritäts-Bits Speicherfehler erkennt und ausbügelt.
- **Hyper Threading**
  Mit zwei Prozessorkernen auf einem Chip können ganze Threads parallel abgearbeitet werden.

2 Mainboard auswählen (1)

ARBEITSMATERIAL: Keines
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
DAUER
Flexibilität
Leistung
00:30

SMP-Mainboards sind in vielen verschiedenen Ausführungen erhältlich: Serverboards haben meist SCSI-Controller onboard und benötigen ECC-Speicher, Rackmount-Versionen haben alles von der Grafikkarte bis zu mehreren Netzwerkchips an Board und benötigen eine spezielle Riser-Card zur Steckkartenmontage. Einen AGP-Steckplatz zur Bestückung mit einer leistungsfähigen Grafikkarte sucht man hier ebenfalls vergeblich. Diese Boards werden ausschließlich von Markenherstellern mit langjähriger Erfahrung im Serverbereich wie Tyan, Supermicro oder Intel angeboten, die maximale

Stabilität und Ausfallsicherheit garantieren. Das Fehlen des AGP und ein Preis jenseits der 1.000 Euro machen sie für den Heimanwender allerdings gänzlich uninteressant. Die Klasse der Workstation-Mainboards ist schon interessanter, ein AGP-Steckplatz ist Standard, viele Boards sind sogar mit einem AGP-Pro-Slot für den Einsatz von Workstation-Grafikkarten ausgestattet. Onboard-SCSI ist in dieser Klasse nur optional. Platinen der Server- und Workstation-Klasse bieten eine sehr eingeschränkte Fähigkeit zum Übertakten, da die Stabilität des Systems an erster Stelle steht.

3 Mainboard auswählen (2)

ARBEITSMATERIAL: Netzwerk

AUSFÜHRUNG: ■■■□□

RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN: DAUER 00:30

Flexibilität ++

Leistung +□

Bei den Einsteiger-Dual-Mainboards sieht das Ganze anders aus. Im BIOS finden Sie meist zahlreiche Einstellungen für CPU-Takt und Speichertimings. SCSI-Versionen sind nicht erhältlich, dafür sind einige Modelle mit IDE-RAID-Controllern von Promise oder Highpoint ausgestattet. Bei einem SMP-System mit Sockel-370-Prozessoren (Intel Pentium III, VIA C3) haben Sie die Wahl. Entweder Sie nehmen einen Chipsatz von Serverworks, der für professionelle Anwendungen entwickelt wurde, Registered-ECC-Speicher benötigt und nur in der HE-Version einen AGP-Slot unterstützt, oder Sie greifen zu einem VIA-Chipsatz, der sehr günstig, aber auch langsamer und für Kompatibilitätsprobleme (zum Beispiel mit Creative-Soundkarten) bekannt ist. Als Speicher kommt SDR- oder DDR-SDRAM zum Einsatz. Für den SMP-Betrieb von Intels Xeon-Prozessoren sind zurzeit nur zwei Chipsätze erhältlich, Intels i860 für Rambus-Speicher und Serverworks Grand Champion für DDR-SDRAM, von dem es zwei Ausführungen gibt. Die HE-Version unterscheidet sich durch den AGP-Slot und die schnellere Speicheranbindung von der günstigeren LE-Version. In der AMD-Welt schrumpft die Auswahl auf zwei Chipsätze. Der AMD 760MP, der Registered-ECC-Speicher benötigt, ist ein Auslaufmodell, das vom 760MPX abgelöst wurde. Dieser kommt auch mit normalem DDR-SDRAM zurecht und unterstützt 64-Bit-PCI.

4 Kühlung/Stromversorgung

ARBEITSMATERIAL: Lüfter, CPU-Kühler, Schraubenzieher

AUSFÜHRUNG: ■■■□□

RISIKO: ■■■■□

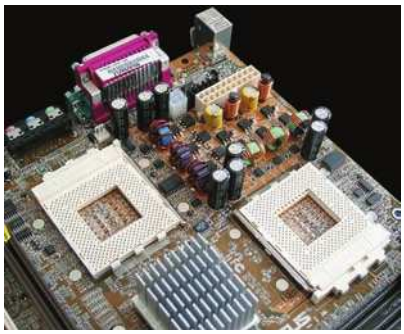
AUSWIRKUNGEN: DAUER 00:60

Flexibilität ++

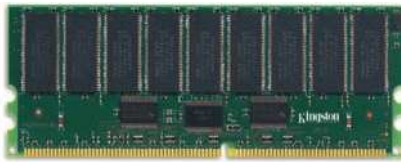
Stabilität ++

Neben einem zweiten Prozessor und einem speziellen Mainboard ist der Hardwareaufwand bei einem SMP-System deutlich höher. Ein gutes Gehäuse ist sehr wichtig. Wegen der großen Abmessungen der Dual-Mainboards scheiden Standard-Midi-Tower meist aus. Ein entsprechend tiefes Gehäuse und eine gute Belüftung sind Pflicht. Als besonders gut geeignet für Multiprozessor-Systeme haben sich die Gehäuse von Chieftec und Lian-Li herausgestellt. Letztere bestehen aus Aluminium, was ein niedrigeres Gewicht und einen schnelleren Abtransport der Wärme im Vergleich zu konventionellen Stahlgehäusen ermöglicht. Beide Firmen bieten Midi- und Big-Tower in verschiedenen Farb- und Designvarianten an, welche auch von den Mainboard-Herstellern empfohlen werden.

Zwei Prozessoren geben die doppelte thermische Verlustleistung ab, diese Hitze muss effizient abgeführt werden. Gerade bei Dual-Mainboards ist dies aufgrund der eingeschränkten Platzverhältnisse besonders kompliziert. Für große Kühlkörper bieten nur die wenigsten Dual-Mainboards Platz. Damit die von AMD vorgeschriebene maximale Gehäuse-Innentemperatur von 42 Grad nicht überschritten wird, ist eine gute Gehäusebelüftung unumgänglich. Die schon erwähnten Lian-Li-Gehäuse werden mit vorinstallierten Gehäuselüftern ausgeliefert, bei den Chieftec-Gehäusen haben Sie die Wahl über Lüfteranzahl und -marke. Nicht nur die thermische Verlustleistung verdoppelt sich beim SMP-System, sondern auch die Stromaufnahme. Besonders bei den stromhungrigen AMD-Prozessoren kann dies schnell zum Problem werden, sobald Sie mehrere Laufwerke und eine leistungsfähige Grafikkarte einbauen. Mindestens 400 Watt sollte das Netzteil nach AMD-Vorgaben leisten. Dass diese Anforderungen berechtigt sind, haben unsere Erfahrungen gezeigt. Ein hochwertiges Marken-Netzteil, zum Beispiel von CWT oder Enermax, ist Pflicht, Billignetzteile liefern oft keine stabilen Spannungen, wenn sie belastet werden. Das macht sich besonders auf der +5-V-Schiene bemerkbar, die möglichst nicht unter 4,8 V sinken sollte. Dass Sie ein zu schwaches Netzteil haben, merken Sie, wenn der Rechner regelmäßig bei höherer Belastung abstürzt. Ein Netzteil mit zwei Lüftern ist



2 MP-BOARD Um die Sockel ist sehr wenig Platz, große Kühlkörper passen auf kein Dual-Board.



3 SPEICHER Registered-ECC-Ram erkennen Sie an den neun Speicherbausteinen pro Seite und den zusätzlichen Pufferchips.

4 SERVER-MAINBOARD Server- und Workstation-Mainboards beanspruchen sehr viel Platz im Gehäuse.

SMP-PC: Preis und Leistung

Was kostet und wie viel bringt ein Multiprozessor-Rechner? Unser exemplarisches Beispiel schafft Klarheit.

	Single	Dual (in Klammern: Single)
Preis Prozessor	Intel Pentium 4 2,4 GHz boxed: € 600,-	2x AMD Athlon MP 2000+ boxed: € 800,- (€ 400,-)
Preis Mainboard	ASUS P4T533-C: € 260,-	ASUS A7M266-D: € 330,-
Preis Speicher	512 MB PC-1.066 RDRAM: € 320,-	512 MB PC-2.100 DDR CL2: € 165,-
Summe	€ 1.180,-	€ 1.295,- (€ 895,-)
3DMark2001 Default (Geforce3 Ti-500)	10.201	9.564 (9.498)
Serious Sam 2 1.024x768	84 fps	96 (77) fps
RtCW-Engine 1.024x768	88 fps	97 (73) fps
Max Payne 1.024x768	95 fps	94 (93) fps

Vor allem *Serious Sam* und Spiele mit der *RtCW-Engine* können auf einem Multiprozessor-PC zulegen. *Dungeon Siege* unterstützt zwar offiziell SMP-Betrieb, bei unserem Testrechner ließ sich das Spiel aber nur mit einem Prozessor messen.

ERFAHRUNGS-SACHE

Als Spiele-Rechner ist ein SMP-System zurzeit reine Geldverschwendung. Nur sehr wenige Spiele wie *Serious Sam 2* profitieren wirklich von der zweiten CPU. Auch sind zwei Ein-Gigahertz-Prozessoren nie so schnell wie ein einzelner Zwei-GHz-Prozessor. Die geringe Mehrleistung rechtfertigt keinesfalls die weit höheren Kosten. Deshalb mein Tipp: Investieren Sie lieber in eine schnellere Grafikkarte als in einen zweiten Prozessor, hiervon profitieren nämlich alle Spiele.

Jivko Seizov
Freier Mitarbeiter
Infrastruktur

„Für Spieler ist ein SMP-PC zurzeit reine Geldverschwendung. Investieren Sie lieber in die Grafikkarte."

SMP-Support bei Spielen

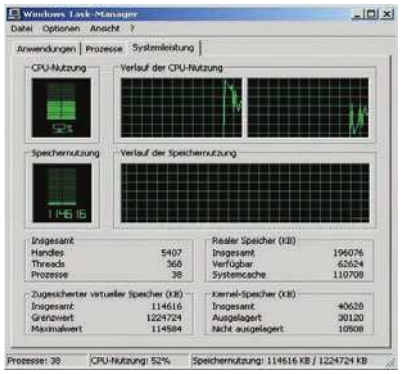
In den aktuellen Spiele-Top-Ten gibt es lediglich drei Spiele, die SMP unterstützen.

Platz	Hersteller	Spiel
1	Microsoft	Dungeon Siege
2	Take 2	Grand Theft Auto 3
3	Electronic Arts	Die Sims – Urlaub Total
4	Infogrames	Heroes of Might & Magic 4
5	EA Sports	FIFA Fußball Weltmeisterschaft 2002
6	Electronic Arts	Die Sims
7	Activision	Tony Hawk's Pro Skater 3
8	Activision	Jedi Knight 2: Jedi Outcast
9	Electronic Arts	Die Sims – Hot Date
10	Electronic Arts	Die Sims – Das volle Leben

Aus der Top-Ten-Liste bietet nur *Dungeon Siege* SMP-Support. Bei *JK 2* und *Heroes of Might & Magic 4* bringt die Unterstützung fast nichts.

Guter SMP-Support | Schlechter SMP-Support | Kein SMP-Support

5 SERVER Windows 2000 unterstützt maximal zwei Prozessoren.



6 TASK-MANAGER Im Task-Manager sehen Sie die Auslastung jeder einzelnen CPU.

6 DUNGEON SIEGE Der Rollenspiel-Knüller unterstützt inoffiziell SMP-Betrieb.

sinnvoll, um die Gehäusebelüftung zu unterstützen.

5 Betriebssystem auswählen

ARBEITSMATERIAL: Keines
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: DAUER 00:30
Flexibilität ++
Stabilität ++

Um die Vorteile eines Systems mit mehr als einem Prozessor nutzen zu können, benötigen Sie unbedingt das richtige Betriebssystem. Windows 95, 98 und Windows Millennium laufen zwar auf Multiprozessor-Systemen, können den zweiten Prozessor jedoch nicht nutzen, die Leistung bleibt exakt auf Niveau eines Single-Prozessor-PCs. Erst die Windows-Versionen, die auf dem NT-Kernel basieren, also Windows NT, 2000 und XP, können mit mehreren Prozessoren umgehen, wobei es auch hier Einschränkungen gibt. In der Home-Edition von Windows XP ist der SMP-Support deaktiviert, Sie müssen zur Professional-Version greifen, welche maximal zwei Prozessoren unterstützt. Ebenfalls maximal zwei Prozessoren unterstützt die Professional-Version von Windows 2000.

Außer Windows gibt es selbstverständlich andere SMP-Betriebssysteme wie Linux oder BeOS, das für seine exzellenten Multimedia- und SMP-Qualitäten bekannt ist. Leider ist die Softwareauswahl sehr gering.

6 Die richtige Software

ARBEITSMATERIAL: Keines
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: DAUER 00:30
Flexibilität ++
Leistung ++

Ein SMP-taugliches Betriebssystem reicht noch nicht, um die volle Leistung beider Prozessoren nutzen zu können. Auch die Anwendungen müssen SMP unterstützen. Bei Spielen ist ein guter SMP-Support die Ausnahme: Einige Titel auf Basis der *Q3A*-Engine lassen sich mit Eingabe von „r_smp 1" in der Konsole zur Nutzung des zweiten Prozessors bewegen, was allerdings nicht immer optimal funktioniert. Läuft alles reibungslos, steigt die Leistung um zirka 30 Prozent. Weitere aktuelle Spiele mit SMP-Support sind *Serious Sam 2* oder *Dungeon Siege*. Allerdings konnten wir *Dungeon Siege* nicht zur Zusammenarbeit mit einem Zwei-Prozessor-System überreden.

Wenn Spiele ein SMP-System nicht optimal ausreizen können, welche Software tut dies dann? Microsoft SQL-Server oder Oracle Solaris profitieren ungemein von der Lastenverteilung auf mehrere Prozessoren. Neben diesen Server-Anwendungen ist auch die Audio- und Videobearbeitung eine klassische Domäne der SMP-Rechner. Nahezu jede professionelle Rendering- oder A/V-Anwendung bietet sehr guten SMP-Support. Einige Beispiele sind Adobe Photoshop, Adobe Premiere, 3D Studio Max, Lightwork Lightworks oder Alias Maya. Sie profitieren stark vom zweiten Prozessor, wodurch sich die Performance wirklich um 100 Prozent erhöhen kann. Auch beim Video- beziehungsweise Audio-Enkoding sind große Performance-Steigerungen von über 50 Prozent zu erwarten.

JIVKO SEIZOV

Mehr Informationen zum Thema Hardware finden Sie bei ...

www.intel.de
www.amd.de
www.tyan.de
www.supermicro.de
www.pc-cooling.de
www.frozen-silicon.de
www.2cpu.com

und zum Thema Software bei ...

www.microsoft.com
www.suse.de
www.redhat.com

...einfach cool bleiben!

Offizieller Distributor für Zalman, Arctic Silver, Sibak, Alpha, und viele andere

innovatek

Ruhe im Kasten!

Schrauben Sie Ihre Ansprüche höher, wenn Sie an Ihrem PC schrauben. Als Distributions-Partner für den Fachhandel sind wir Spezialisten für innovative Hardware, Kühler und außergewöhnliche Tuning-Lösungen. Spezialkühlsysteme für Ihre CPU, extra lange Kabel, Vibrations-Dämmatten, Festplattendämpfer - wir vertreiben exklusiv Produkte vieler namhafter Hersteller.

In unserer eigenen Entwicklungsabteilung entstehen Speziallösungen, die nicht nur Ihr Rechner-Herz höher schlagen lassen:

Die innovaControl Lüftersteuerung regelt 4 Fans stufenlos und voneinander unabhängig · Anzeige des Betriebszustands über eine blaue LED · jeder Kanal bis zu 12W belastbar · Molex Anschlüsse an der Rückseite zum Direktanschluss von Fans und Stromversorgung.

Das innoVibe Festplatten-Entkoppelungs-Set reduziert das Laufgeräusch der Festplatte deutlich, ohne die Zugriffszeiten zu beeinflussen · die Platte wird vollständig vom PC-Gehäuse entkoppelt und gedämpft gelagert · äußerst wirkungsvoll durch die Verwendung von Speziallagern zur akustischen Entkoppelung.

Wasser Marsch!

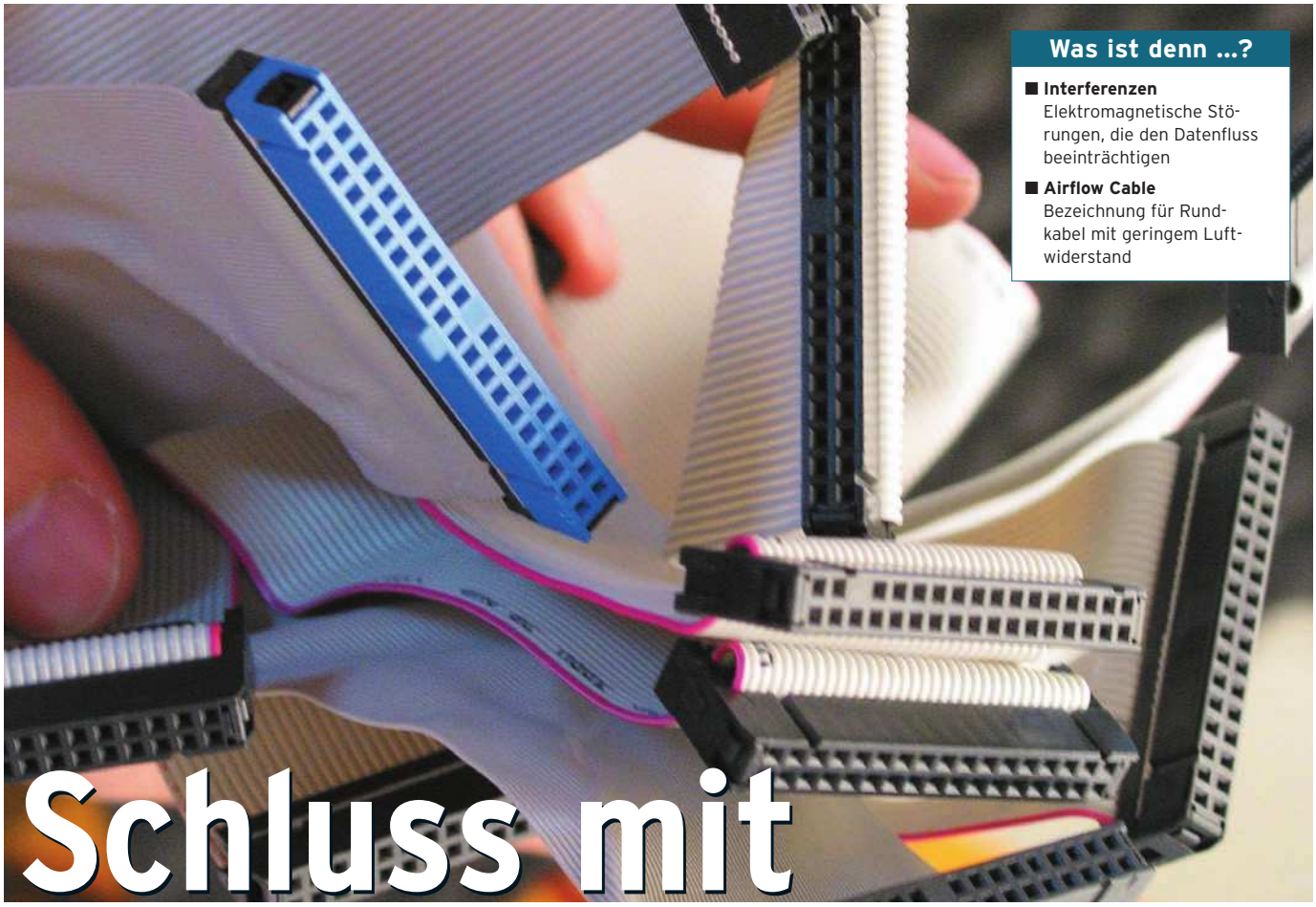
Komplette Wasserkühl-Sets mit bekannten innovatek-HighEnd-Komponenten und Markenprodukten. In den Komplett-Sets ist alles enthalten, was der professionelle Anwender benötigt: CPU-Wasserkühler, Pumpe, Halterungen, Ausgleichs- und Befüllbehälter, Schläuche, Anschlüsse, Zubehör, ausführliche Anleitung.
Die vollwertige Alternative zur Luftkühlung: ausgezeichnete Kühlleistung bei minimaler Geräuschbelastung.

Fragen Sie nach unseren Produkten im gut sortierten Fachhandel!

innovatek OS GmbH • Stadtweg 9 • D-85134 Stammham-Westerhofen • Tel. +49 (0) 84 05-9 25 90 • Fax +49 (0) 84 05-92 59-21 • info@innovatek.de

www.innovatek.de

www.rohstock.de



Schluss mit dem Kabelsalat

Laut Herstellerangaben verbessern Rundkabel vor allem die Luftzirkulation im Gehäuse. Wir haben getestet, unter welchen Voraussetzungen dieser Anspruch tatsächlich erfüllt wird.

Was ist denn ...?

- **Interferenzen** Elektromagnetische Störungen, die den Datenfluss beeinträchtigen
- **Airflow Cable** Bezeichnung für Rundkabel mit geringem Luftwiderstand

2 **LUXUSVERSION** Das Silver-Kabel besitzt neben der Kupferabschirmung sogar ein Erdungskabel.

Die neuen Rundkabel machen nicht nur optisch einen guten Eindruck, sondern können – zumindest in der Theorie – noch einen weiteren Zweck erfüllen: Im Gegensatz zu ihren flachen Konkurrenten sollen sie die Luftzirkulation im Gehäuse nicht mehr so stark beeinträchtigen. Von einer niedrigen Gehäusetemperatur profitieren nicht nur übertaktete Prozessoren, sondern auch Komponenten wie Festplatte oder Grafikkarte. Wir haben in einem kleinen Test gemessen, ob sich nach einem Wechsel von Flachband- auf Rundkabel spürbare Unterschiede ergeben. Dazu wurde unser Midi-Tower mit einem Athlon XP, einer Geforce4 und reichlich Peripherie bestückt. Die Messung fand sowohl mit als auch ohne Gehäuselüfter statt.

1 Vorbereitung

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■□□□□

RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität +□

DAUER 00:05

Erhältlich sind die Rundkabel in den verschiedensten Varianten. Die Auswahl ist nicht nur bunt, sondern auch funktional sehr unterschiedlich. Neben den IDE-Versionen für Festplatten und Peripherie gibt es auch Kabel für Disketenlaufwerke. Die Länge reicht in der Regel von 30 bis 90 Zentimeter. Längere Kabel sind optimal geeignet, wenn man beispielsweise hoch liegende CD-ROM-Laufwerke in einem Big-Tower erreichen muss. Die kurzen Kabel haben im Gegensatz zum Rest oftmals nur einen einzigen Geräteanschluss. Trotzdem können diese sehr nützlich sein. Wenn man nur eine einzige Festplatte anschließen will, die direkt in der Nähe des Mainboards liegt, lassen sich die kürzeren Varianten wesentlich leichter einbauen. Lange Kabel müssen in diesem Falle erst umständlich gebogen oder geknickt werden, damit sie sich problemlos dem kurzen Weg anpassen. Wenn man sicher ist, dass in der nahen Zukunft kein weiteres Laufwerk hinzukommt, kann man bedenkenlos zu den kürzeren Kabeln greifen. Bei Kabeln, die für Festplatten vorgesehen sind, ist außerdem der maximal unterstützte DMA-Modus von Bedeutung. Während der Großteil der Rundkabel zwar für DMA/133 ausgelegt ist, existieren auch Varianten, die höchstens DMA/100 un-

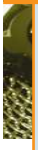
terstützen. Alle Kabel sind zu den niedrigeren DMA-Modi abwärtskompatibel.

2 Optimierung der Zirkulation

ARBEITSMATERIAL: Rundkabel
AUSFÜHRUNG: ■□□□□
RISIKO: ■□□□□
AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität +□
DAUER 00:10

Das Hauptargument für ein Rundkabel lautet auf den meisten Internetseiten der Online-Shops „verbesserte Luftzirkulation". Zweifelsohne verursacht ein Rundkabel weniger Luftverwirbelungen als ein Flachbandkollege. Man sollte aber bedenken, dass der Wirkungsgrad einer derartigen Tuningmaßnahme vom verwendeten System abhängt: Zum einen heizen nur eine leistungsstarke Grafikkarte oder ein hochgetakteter Prozessor den Innenraum des Computers auf. Das trifft vor allem auf gedämmte Gehäuse zu – hier ist ein guter Abtransport der Wärme unerlässlich. Der zweite wichtige Faktor ist die Verwendung und Positionierung von Gehäuselüftern: Wenn es keinen richtigen Luftstrom im PC gibt, nützt auch eine bessere Luftzirkulation durch Rundkabel nichts. In unserem Test konnten wir durch den Austausch der Kabel nur eine Verbesserung von einem Grad feststellen. In der Ausgangssituation blockierten die Flachbandkabel den Gehäuselüfter an der Oberseite des Towers. Ohne zusätzliche Belüftung waren keine Unterschiede messbar. Die Temperatursenkung allein ist also nur ein sehr schwaches Kaufargument für Rundkabel.

3 Leichtere Handhabung



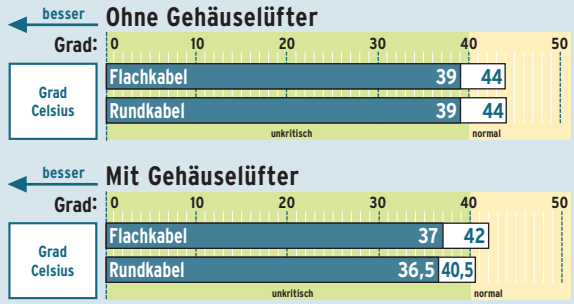
ARBEITSMATERIAL: Rundkabel
AUSFÜHRUNG: ■□□□□
RISIKO: ■□□□□
AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität +□
DAUER 00:10

Auch wenn die Rundkabel bei den Temperaturmessungen keine überwältigenden Ergebnisse liefern – zumindest bei der Handhabung sind sie bisher unübertroffen. Die neuen Kabel beanspruchen weit weniger Platz im Gehäuse und lassen sich leichter biegen. Musste man noch bei den Flachbandkabeln darauf achten, dass die Leitungen nicht durch ein unachtsames Knicken Schaden nehmen, erreicht man jetzt bequem jede Stelle im Gehäuse ohne Probleme. Beim Herumwerkeln am PC fallen die Kabel nicht so störend wie ihre Vorgänger auf, da sie sich leicht zur Seite schieben lassen. Im Normalfall sind die Anschlüsse für die Laufwerke auch farblich gekennzeichnet: Das blaue Ende kommt auf den Controller, das schwarze an das Master-Laufwerk und das graue ans Slave-Laufwerk.

Temperatur: Kabel

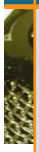
Legende: Ruhe | Volllast

Settings: AMD Athlon XP 1900+, Geforce4 Ti-4600, 256 MB DDR RAM, CD-Laufwerk, Brenner, SB Live!, Windows XP, 28 Grad Raumtemperatur



Fazit: Der Einsatz von Rundkabeln zur Temperatursenkung ist nur bei einem oder mehreren Gehäuselüftern vorteilhaft. Selbst dann sind die Unterschiede gering.

4 Performance-Aspekte



ARBEITSMATERIAL: Keines
AUSFÜHRUNG: ■□□□□
RISIKO: ■□□□□
AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität +□
DAUER 00:10

Interferenz spielt bei höheren Übertragungsraten eine immer wichtigere Rolle. Deswegen sind die Datenleitungen bei 80-poligen Ultra-DMA-Kabeln durch „leere", das heißt nicht benutzte, Leitungen voneinander getrennt. Bei den Rundkabeln werden die Leitungen wieder sehr dicht zusammengedrückt. Um Interferenzen zu vermeiden, werden die Kabel im so genannten „Twisted-Pair-Verfahren" gefertigt. Dabei ist jede Daten-Ader einzeln von einer Masse-Ader umgeben. Wer auf Nummer sicher gehen will, kann einen Blick auf die „Silver Airflow"-Kabel werfen. Diese sind mit einer zusätzlichen Kupferisolierung und einem Erdungskabel versehen.

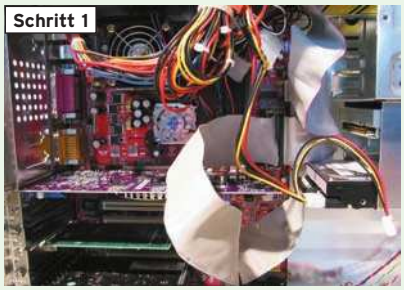
5 Fazit

ARBEITSMATERIAL: Kabelbinder
AUSFÜHRUNG: ■□□□□
RISIKO: ■□□□□
AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität +□
DAUER 00:10

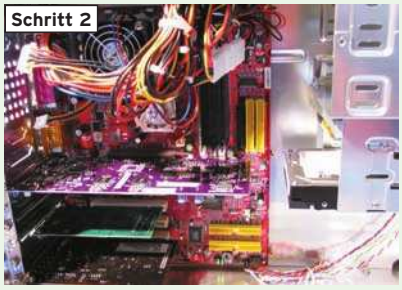
Den direkten Vergleich mit den Flachbandkabeln gewinnen die Rundkabel. Leider kosten Letztere fast doppelt so viel. Die Temperaturminderung ist so gering, dass man sich nicht aus diesem Grund für einen Kauf entscheiden sollte. In den meisten Fällen hilft es, wenn man einfach die Flachbandkabel geschickt verlegt, so dass sie den Luftstrom im Gehäuse nicht mehr beeinträchtigen. Sämtliche Kabel sollten mit Kabelbindung ordentlich an der Seite des Towers befestigt werden, ohne dass sie sich direkt vor Gehäuse- oder Netzteillüfter befinden. Wem aber der Aufpreis von einigen Euro egal ist, wird sicher seine Freude an den neuen Kabeln finden.

TIM UPHAUS

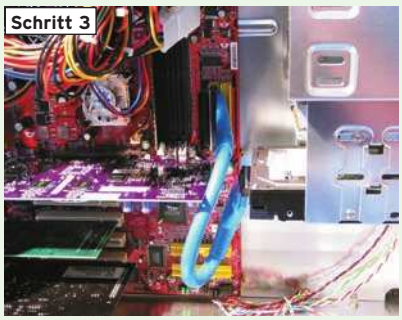
Die wichtigsten Schritte im Überblick



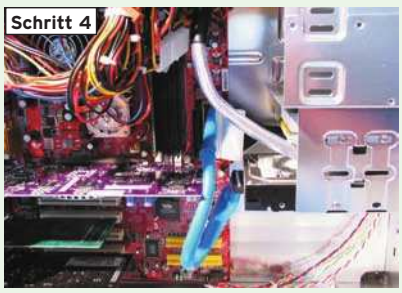
CHAOS So kann es in einem Rechner mit herkömmlichen IDE-Kabeln aussehen. Wir tauschen nun alle flachen Kabel gegen die neuen Rundkabel aus.



ALLES RAUS Sämtliche IDE-Kabel werden jetzt aus dem PC entfernt. Falls vorhanden, ereilt das Floppy-Kabel das gleiche Schicksal.



FESTPLATTE Zuerst schließen wir die Festplatte an. Da sie als einziges Gerät am „Primary-Anschluss" hängt, benutzen wir nur ein kleines Kabel.



FERTIG Die beiden CD-ROM-Laufwerke und die Festplatte sind jetzt mit Rundkabeln angeschlossen. Das System wirkt wesentlich aufgeräumter.

Rundkabel

Die getesteten Kabel unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre Länge und die Anzahl der Anschlüsse.

Ultra DMA 100 Rundkabel

- ☐ **Kabellänge:** 60 cm
- ☐ **Anzahl der Anschlüsse:** 2
- ☐ **Art:** IDE
- ☐ **DMA-Modus:** DMA/100
- ☐ **Artikelnr.:** 24401

Anbieter: Kabelmeister	**Ausstattung:**	2,0	WERTUNG
Web: www.kabelmeister.de	**Eigenschaften:**	2,4	2,3
Preis: € 5,-	**Leistung:**	2,3	

Floppyrundkabel

- ☐ **Kabellänge:** 75 cm
- ☐ **Anzahl der Anschlüsse:** 2
- ☐ **Art:** Floppy
- ☐ **DMA-Modus:** -
- ☐ **Artikelnr.:** 21160

Anbieter: Kabelmeister	**Ausstattung:**	2,0	WERTUNG
Web: www.kabelmeister.de	**Eigenschaften:**	2,0	2,0
Preis: € 7,-	**Leistung:**	2,0	

Airflow Cable Silver Premium

- ☐ **Kabellänge:** 60 cm
- ☐ **Anzahl der Anschlüsse:** 2
- ☐ **Art:** IDE
- ☐ **DMA-Modus:** DMA/133
- ☐ **Artikelnr.:** 24401Q

Anbieter: Kabelmeister	**Ausstattung:**	2,0	WERTUNG
Web: www.kabelmeister.de	**Eigenschaften:**	1,8	1,8
Preis: € 19,-	**Leistung:**	1,7	

Airflow Cable IDE 30cm

- ☐ **Kabellänge:** 30 cm
- ☐ **Anzhal der Anschlüsse:** 1
- ☐ **Art:** IDE
- ☐ **DMA-Modus:** DMA/100
- ☐ **Artikelnr.:** 100333

Anbieter: Frozen Silicon	**Ausstattung:**	2,4	WERTUNG
Web: www.frozen-silicon.de	**Eigenschaften:**	2,3	2,3
Preis: € 10,-	**Leistung:**	2,3	

Floppyrundkabel Silber

- ☐ **Kabellänge:** 30 cm
- ☐ **Anzahl der Anschlüsse:** 1
- ☐ **Art:** Floppy
- ☐ **DMA-Modus:** -
- ☐ **Artikelnr.:** 21163Q

Anbieter: Kabelmeister	**Ausstattung:**	2,4	WERTUNG
Web: www.kabelmeister.de	**Eigenschaften:**	2,2	2,1
Preis: € 7,-	**Leistung:**	2,0	

Ultra DMA 133 Premium

- ☐ **Kabellänge:** 90 cm
- ☐ **Anzahl der Anschlüsse:** 2
- ☐ **Art:** IDE
- ☐ **DMA-Modus:** DMA/133
- ☐ **Artikelnr.:** 24490P

Anbieter: Kabelmeister	**Ausstattung:**	2,0	WERTUNG
Web: www.kabelmeister.de	**Eigenschaften:**	1,9	1,9
Preis: € 13,-	**Leistung:**	1,8	

Airflow Cable Floppy Silver

- ☐ **Kabellänge:** 75 cm
- ☐ **Anzahl der Anschlüsse:** 2
- ☐ **Art:** Floppy
- ☐ **DMA-Modus:** -
- ☐ **Artikelnr.:** 100392

Anbieter: Frozen Silicon	**Ausstattung:**	2,0	WERTUNG
Web: www.frozen-silicon.de	**Eigenschaften:**	1,8	2,0
Preis: € 9,-	**Leistung:**	2,0	

Airflow Cable Floppy

- ☐ **Kabellänge:** 50 cm
- ☐ **Anzahl der Anschlüsse:** 1
- ☐ **Art:** Floppy
- ☐ **DMA-Modus:** -
- ☐ **Artikelnr.:** 100332

Anbieter: Frozen Silicon	**Ausstattung:**	2,4	WERTUNG
Web: www.frozen-silicon.de	**Eigenschaften:**	2,0	2,1
Preis: € 7,-	**Leistung:**	2,0	

Mit uns geht die Sonne auf...
große Auswahl – kleine Preise!

HARDWARESHOP 4U

Fachversand für Computerzubehör

Kühler, Kabel, u.v.m., sowie diverses Zubehör aus dem Bereich Audio/Video

CPU-Kühler TITAN TTC-D5TB(TC)
temperaturgeregelt

Art.-Nr. 33790

€ 18,90

Weitere interessante Angebote finden Sie in diesem Heft
auf Seite 143 und in unserem Onlineshop

www.hardwareshop4u.de

Inh. Gerd Hohls · Johann-Strauß-Straße 4 · 29339 Wathlingen
Fon (0 51 44) 5 60 03 70 · Fax (0 51 44) 56 06 43 · info@hardwareshop4u.de

Wir freuen uns auf Sie

iiyama

HA202DT
22" CRT-Monitor

51,0 cm sichtbares Bild,
Diamondtron® NF
Flachbildröhre,
390 MHz Videobandbreite,
140 kHz Horizontalfrequenz,
2x VGA, 4-Port USB-Hub,
Lautsprecher, TCO99

€ 899,-

AS4315UT
17" TFT-Monitor

43,3 cm sichtbares Bild,
1.280x1.024 @ 75 Hz,
Helligkeit 250 cd/qm,
Blickwinkel H 150°/V 135°,
Kontrastverhältnis 350:1,
25 ms Reaktionszeit,
VGA & DVI, TCO99

€ 919,-

GameStar Einkaufsführer 7/2002:
"erstes voll spieletaugliches TFT-Display"

HM903DT
19" CRT-Monitor

45,7 cm sichtbares Bild,
Diamondtron® M²-CRT
Flachbildröhre,
345 MHz Videobandbreite,
130 kHz Horizontalfrequenz,
Lautsprecher, 4-Port USB-Hub,
2x VGA, TCO99

€ 489,-

HIGHBRIGHTNESS® by iiyama

AS4314UT
17" TFT-Monitor

43,3 cm sichtbares Bild,
1.280x1.024 @ 75 Hz,
Helligkeit 250 cd/qm,
Blickwinkel H 150°/V 130°,
Kontrastverhältnis 400:1,
25 ms Reaktionszeit,
TCO99

€ 799,-

LS902UT
19" CRT-Monitor

45,7 cm sichtbares Bild,
High-Contrast FST-Bildröhre,
200 MHz Videobandbreite,
96 kHz Horizontalfrequenz,
TCO99

€ 279,-

AX3817UT
15" TFT-Monitor

38,0 cm sichtbares Bild,
1.024x768 @ 75 Hz,
Helligkeit 250 cd/qm,
Blickwinkel H 120°/V 85°,
Kontrastverhältnis 350:1,
50 ms Reaktionszeit,
TCO99

€ 499,-

ALTERNATE™
COMPUTERVERSAND GMBH

05.07-01.08.
iiyama
Gewinnspiel auf
www.alternate.de

Was ist denn ...?

- **Dhrystone/ Whetstone**
  Genormte Programmabläufe, mit denen die Ganzzahl- und Fließpunkt-Einheit gemessen wird
- **FSB**
  Front-Side-Bus. Datenweg zwischen Prozessor und Northbridge.

Selbst benchen leicht gemacht

Checkliste

Was Sie beim PC-Test beachten sollten.

- Im Grafiktreiber die Option VSync deaktivieren
- Bei Vergleichstests mit anderen PCs dafür sorgen, dass die Optionen im Grafiktreiber identisch sind
- Anti-Aliasing On/Off (Empfehlung: „Off")
- Mipmapping-Einstellungen identisch („Highest Quality", Fast Linear Mipmapping „Off")
- Standard-Farbtiefe für Texturen identisch („Standard")
- Desktop-Farbtiefe für 2D-Benchmarks abgleichen („16 Bit Highcolor")
- Hintergrund-Anwendungen wie Viren-Shield, Scanner-Software, SETI@Home deaktivieren
- Vor dem Start des Benchmarks einen Neustart durchführen
- Geeigneten Benchmark wählen
- Bei mehreren PCs auf identische Bedingungen achten (Software-Versionen, etc.)

Es gibt unzählige Benchmarks für die verschiedensten Aufgaben. PC Games Hardware zeigt die wichtigsten und erklärt, wie man damit umgeht.

Es gibt genug Gründe, der Leistung seines Computers ausgiebig auf den Zahn zu fühlen: sei es ein neues BIOS, das man geflasht hat, ein neuer Treiber, ein Hardware-Tausch oder schlichtweg nur die berühmte Standortbestimmung im Vergleich zu Nachbars neuer Höllenmaschine. Einen Benchmark durchzuführen, ist nicht schwer, sofern man sich an ein paar Regeln hält.

Zu Beginn sollte man sich im Klaren sein, was man eigentlich messen möchte. Es bringt zum Beispiel nichts, einen reinen Grafik-Test wie den 3DMark 2001SE zu fahren, wenn man dem Mainboard ein neues BIOS verpasst hat. Hier wird der Benchmark im Idealfall ein paar Extrapunkte ausspucken, jedoch verschweigen, dass das Update womöglich 100 MB/s an zusätzlichem Speicherdurchsatz gebracht hat. Der Benchmark-Typ sollte also gut überlegt sein. Ferner sind nicht alle Programme in jedem Fall als Benchmark geeignet. Das Packen von Archiven mit WinACE etwa ist ein sehr guter Gradmesser, doch zum Vergleich nur dann zu gebrauchen, wenn identische Dateien gepackt werden – und das ist schwer zu realisieren.

Des Weiteren gibt es ein paar Grundregeln, was die Rahmenbedingungen betrifft. Einen Benchmark sollte man stets nur nach einem Neustart des Rechners wagen. Einige Tests reagieren äußerst empfindlich darauf, wenn zuvor andere Anwendungen gelaufen sind oder der Test vorher schon einmal durchgeführt wurde. Besonders wichtig, wenn man die Leistung verschiedener Rechner miteinander vergleichen möchte, ist der exakte Abgleich der Optionen. Bei den meisten Spielen oder synthetischen Benchmarks gibt es keine Standard-Einstellung für Farbtiefe, Auflösung oder Detailstufen. Nur wenn der Anwender dafür sorgt, dass auf allen getesteten Computern mit den gleichen Optionen gemessen wird, lassen sich daraus Schlüsse hinsichtlich der Performance ziehen.

ROLAND „NERO24" NEUMEIER

Prozessorleistung messen

Das Systeminfo-Tool Sandra misst auf Knopfdruck die Prozessorleistung.

Beginnen wir unseren Benchmark-Katalog mit den Klassikern unter den synthetischen Benchmarks schlechthin, den „Stones".

Die Dhrystone- und Whetstone-Algorithmen zählen zu den ältesten Leistungsprüfständen für Computer überhaupt. Es sind genormte Programmabläufe, die der Ganzzahl- (Dhrystone) und der Fließkomma-Einheit (Whetstone) des Prozessor-Kerns den Puls fühlen! Weder die Größe des L2-Caches noch der Front-Side-Bus oder gar Speicher-Timings haben Einfluss auf das Ergebnis. Entscheidend ist neben der Taktfrequenz lediglich, wie viele Instruktionen pro Zeit der Core verarbeiten kann. Generell haben AMD-Prozessoren dabei leichte Vorteile, nicht nur weil sie einen höheren IPC (Instructions per Cycle)-Durchsatz besitzen, sondern auch weil der Pentium 4 aufgrund seiner langen Pipelines den Uralt-Code nicht optimal bewältigen kann. Hier ist es eher die Regel als die Ausnahme, dass ein Athlon XP 1500+ mit nur 1.333 MHz einen Pentium 4 mit 2.000 MHz schlagen kann.

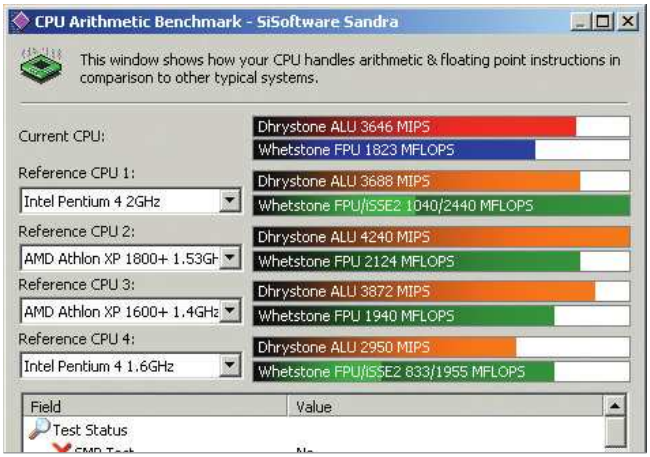
Durchführung

Sisoft Sandra 2002 starten und den Punkt „CPU Arithmetic Benchmark" doppelklicken.

Stolperfallen

Prinzipiell sollten sich die Werte bei Prozessoren gleichen Typs und gleicher Taktfrequenz nicht unterscheiden. Dass es trotzdem hin und wieder zu kleinen Diskrepanzen kommt, liegt daran, dass manche Mainboard-Hersteller sich beim FSB-Takt nicht an die Spezifikationen halten. Damit laufen die Prozessoren leicht über-, andere leicht untertaktet, was zu minimalen Abweichungen in den Ergebnissen führt.

INFO: www.sisoftware.demon.co.uk/sandra



SANDRA-CPU-TEST Dhrystone und Whetstone sind genormte Standard-Tests für den Prozessor-Kern. Mit Sandra können Sie diese Tests leicht durchführen.

Speicher testen

Sandra eignet sich hervorragend, um die Speicher-Performance zu messen.

Ein weiterer, ebenfalls zur synthetischen Fraktion zählender Benchmark ist der Memory-Test von Sisoft Sandra.

Dieser Benchmark misst, wie schnell das Speicher-Subsystem Daten vom RAM zur CPU lesen und ins RAM schreiben kann. Hier üben etliche Faktoren Einfluss auf das Ergebnis aus: Besonders stark bemerkbar macht sich der effektive Durchsatz des Front-Side-Bus, die Art des Speichers (DDR, SDR, Rambus), die im BIOS eingestellten Timings für RAM und Chipsatz und natürlich der Chipsatz selbst. Einen nicht zu unterschätzenden Einfluss hat auch die Taktfrequenz der CPU, da der L2-Cache, der sich bei modernen Prozessoren im Core befindet, auch zum Speicher-System gehört. Generell haben hier Pentium-4-Systeme aufgrund des wesentlich schnelleren Front-Side-Busses (effektiv 533 MHz) gegenüber den AMD-Rechnern (effektiv 266 MHz) deutliche Vorteile, jedenfalls solange Rambus als Speicher zum Einsatz kommt. Mit DDR-SDRAM egalisiert sich der Vorsprung weitgehend. Auch unter den Chipsätzen gibt es deutliche Unterschiede. Besonders die Vertreter aus dem Hause VIA sind bekannt für gute Werte beim Streaming-Test.

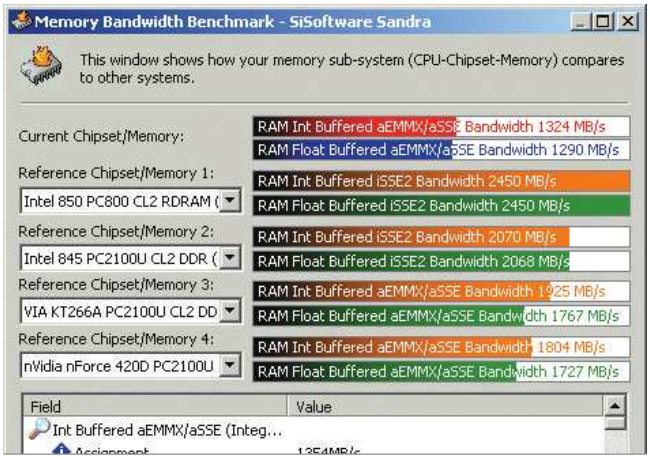
Durchführung

Sisoft Sandra 2002 starten und den Punkt „Memory Bandwidth Benchmark" doppelklicken.

Stolperfallen

Mit der Version 2002 hat Sisoft den Algorithmus geändert und bezieht nun auch noch die Streaming-Leistung der Multimedia-Einheiten 3DNow!, SSE und SSE2 in das Ergebnis mit ein. Daher sind die Werte mit denen der älteren Sandra-Versionen nicht mehr vergleichbar.

INFO: www.sisoftware.demon.co.uk/sandra



SANDRA SPEICHER-TEST Beim Streaming-Test ergeben sich je nach Plattform deutliche Unterschiede in der Leistung.

3DMark 2001 SE

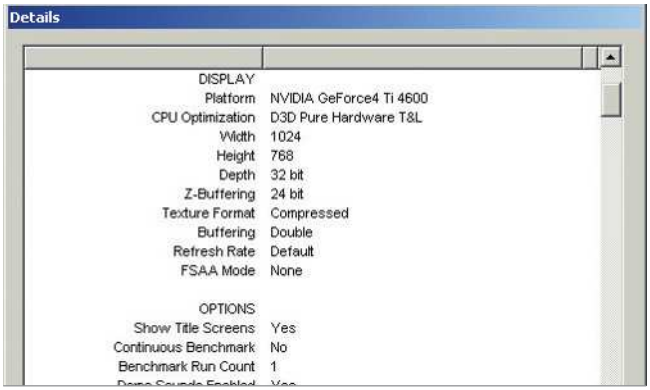
3DMark 2001 fordert besonders Grafikkarte, Grafik-Treiber und Prozessorleistung.

Keine anderen Benchmark-Resultate werden in den Hardware-Foren rund um den Globus ausgiebiger diskutiert als die des 3DMark.

Der berühmte 3DMark 2001 SE ist nicht ganz unumstritten in der Hardware-Szene. Er wird als der Benchmark schlechthin für die 3D-Leistung eines Computers angepriesen. Aber Vorsicht: 3DMark ist kein Spiel! Es ist ein eigens zum Zweck der Leistungsmessung erstellter Test. Das hat zur Folge, dass viele Grafikkarten-Hersteller ihre Treiber auf die 3DMarks optimieren, um Ergebnisse zu erreichen, die sich in „echten" Spielen nicht oder gar kontraproduktiv auswirken können. Ferner ist der Test enorm von der GPU der Grafikkarte abhängig. Kaum ein Spiel nutzt die T&L-Einheit so konsequent. Dennoch, der 3DMark 2001SE ist weit verbreitet und damit eine Pflichtübung. Seien Sie sich jedoch bewusst, dass er insbesondere für den Vergleich von Grafikkarten verschiedener Hersteller nur bedingt geeignet ist. Übrigens: Der Benchmark ist nebenbei ein hervorragender Stabilitäts-Test (siehe PCGH 05/2002, S. 130 ff.).

Durchführung

Vergewissern Sie sich, dass Sie den Test mit den Standard-Parametern fahren („Display and CPU Settings/Change ..."). „1024x768x32", Anti-Aliasing „None", Frame Buffer „Double", Texture Format „Compressed", Z-Buffer Depth „24-Bit", Rendering-Pipeline „Hardware D3D T&L". Für den Leistungs-Index genügen die Games 1 bis 4.



3DMARK Im Result-Browser lassen sich die Frameraten der Tests auch einzeln ablesen, was wesentlich aussagekräftiger ist als der Index am Schluss.

Stolperfallen

Im Gegensatz zum Vorgänger gibt es keine Option „Run Standard-Benchmark". Ferner werden oft die Index-Werte verschiedener Versionen miteinander verglichen, die nicht vergleichbar sind.

INFO: www.madonion.com

Jedi Knight II

Mit Jedi Knight II können Sie die Leistung von Grafikkarte, Mainboard und Prozessor messen.

Nach den synthetischen Benchmarks darf natürlich auch ein echtes Spiel nicht fehlen.

Die OpenGL-Engine von *Q3A* eignet sich gut als Benchmark für Spiele-Rechner. Sie diente in leicht modifizierter Form schon etlichen aktuellen Spielen als Genspender. Die Engine ist bekannt für ihre Sensibilität bezüglich Speicher- und FSB-Bandbreite. Die Grafikkarte spielt dabei eine nicht ganz so große Rolle wie beim 3DMark 2001.

Durchführung

Die Demo der PCGH (Heft-CD) in das *JK II*-Verzeichnis „GameData\base\demos\" kopieren. Anschließend das Spiel mit den Parametern **+set cd_nocd 1 +set s_initsound 0** starten, damit die Soundkarte nicht bremst. Unter „Setup" anschließend die Grafik-Settings einstellen. Je nachdem, was man messen möchte, muss hier eine niedrige Auflösung und Farbtiefe gewählt werden, wenn Prozessor und Mainboard getestet werden sollen, und eine hohe, wenn die Grafikkarte auf der Checkliste steht. In jedem Fall jedoch sollte man Ballast wie „Anisotropischer Filter" deaktivieren. Anschließend im Hauptmenü mit der Taste „^" die Konsole öffnen, mit Backspace ganz an den Anfang der Command-Line zurückgehen und den Befehl **\devmap ffa_bespin** und **\timedemo 1** eingeben, um den Echtzeitmodus zu deaktivieren. Mit „Esc" die Konsole verlassen. Anschließend rufen Sie die Demo unter „Spielen" – „Demo zeigen" – „VGA" auf. Nach dem Durchlauf wird die Framerate in der Konsole abgelesen.

JEDI KNIGHT II Der Jedi-Knight-II-Benchmark schickt schwache Rechner erbarmungslos zu Boden. Das Spiel basiert auf der Q3A-Engine.

Stolperfallen

Wer seinen Spiele-PC mit *JK II* messen will, sollte die Versionsnummern genau beachten. Nicht alle Demos, die verfügbar sind, laufen auch auf allen Versionen von *Jedi Knight II*. Die PCGH-Demo funktioniert problemlos bis Version 1.02a.

INFO: www.activision.com

PCMark 2002

Ebenfalls von Madonion stammt der PCMark, der den kompletten Rechner belastet.

Einige Benchmarks versuchen sich als Alleskönner und ziehen sehr viele Teilbereiche für die Gesamtwertung heran.

Nach den 3DMark-Tests betrat Madonion in diesem Jahr erstmals die Bühne der System-Benchmarks. Der PCMark 2002 soll vor allem jene Teilbereiche des PC beleuchten, die der 3DMark vernachlässigt hat, z. B. Speicher-, Office- und Festplatten-Performance. Dazu bedient er sich zahlreicher Tests, unter anderem dekodiert er JPG-Bilder und packt Archive.

Durchführung

In der Gratis-Version zum Downloaden kann der Anwender keine Einstellungen vornehmen. Einfach starten, „Benchmark“ drücken und die Tests abwarten.

Stolperfallen

Im Gegensatz zu professionellen Office-Benchmarks wie den Sysmarks verwendet der PCMark keine Teile von kommerziellen, auf dem Markt befindlichen Programmen, sondern eigene Routinen. Damit fällt der PCMark in die Rubrik „Synthetisch“ und besitzt nicht dieselbe Relevanz wie die prominenten Bapco-Kollegen. Als Standort-Bestimmung für den Privatanwender und als Messinstrument, zum Beispiel nach dem Wechsel der Festplatte, taugt er aber allemal. Aber Vorsicht: Der Benchmark misst nur die Leistung der Festplatte C:\. Insbesondere User, die zusätzlich einen schnellen RAID-Verbund installiert haben, werden getäuscht, da dessen Leistung nicht in die Bewertung mit einfließt.

INFO: www.madonion.com

CPU Tests	
Jpeg Decoding	13.3 MPixels/s
Zlib Compression	5.3 MB/s
Zlib Decompression	63.8 MB/s
Text Search	149.5 KRounds/s
Audio Conversion	74.6 KB/s
3D Vector Calculation	55.1 FPS
Memory Tests	
Raw Block Read - 3072KB	1033.1 MB/s
Raw Block Read - 536KB	1038.0 MB/s
Raw Block Read - 384KB	1058.2 MB/s
Raw Block Read - 48KB	15957.5 MB/s
Raw Block Read - 6KB	15713.4 MB/s
Raw Block Write - 3072KB	711.3 MB/s
Raw Block Write - 1536KB	730.3 MB/s

Results

Total Score

CPU score: 4088
Memory score: 2911
HDD score: 852

PCMARK 2002 Der PCMark 2002 testet viele Teilbereiche des PC. Im Internet lassen sich die Werte mit denen anderer Anwender vergleichen.

Aquanox

Der Unterwasser-Shooter Aquanox stresst vor allem Grafikkarte und Prozessor.

PC Games Hardware hat für *Aquanox* eine Demo erstellt, mit der Sie die Grafikleistung Ihres Computers testen können.

Das Unterwasser-Spektakel *Aquanox* gilt als eine der größten Herausforderungen für die Grafikkarte. Selbst Geforce4-Karten stoßen bei hoher Detailstufe schon in relativ niedrigen Auflösungen an ihre Grenzen. Mainboard und Speicherbandbreite spielen dagegen eine untergeordnete Rolle. Für Tests von Grafikkarten oder Grafiktreibern ist dieses Spiel also bestens geeignet.

Durchführung

Leider bringt *Aquanox* keine eigene Demo mit. Auf der Heft-CD finden Sie jedoch die PC-Games-Hardware-eigene Magellan-Avenger-Demo. Diese muss lediglich in das Verzeichnis „c:\windows\anwendungsdaten\aquanox\...“ kopiert werden. Anschließend das Spiel im Singleplayer-Modus starten und den Spielstand laden. Im folgenden Startmenü wählt man nun „Dock“ und bestätigt mit „Ok“. Nun wird jene Sequenz geladen, die zum Test gedacht ist. Sofort nach dem Einladen der Widescreen-Zwischenszene die „Rollen“-Taste drücken, um den Framecounter zu aktivieren. Die letzte Anzeige des Punktes „Avg fps“ (durchschnittliche Framerate), ehe die Sequenz in das eigentliche Savegame umschaltet, ist der gewünschte Wert.

Stolperfallen

Die Grafik-Optionen für das Spiel sind umfangreich. Wer die Werte mit anderen Spielern vergleichen will, muss immer exakt darauf achten, dass alle Parameter und die Versionsnummer des Spiels identisch sind.

INFO: www.3dcenter.de

3DCENTER 3DCenter.de pflegt eine Liste mit eingesandten Werten der PCGH-Demo.

Weitere kostenlose Benchmarks

- Vulpine GLMark (Grafik, OpenGL): http://www.vulpine.de
- Specview Perf (Grafik, OpenGL): http://www.spec.org
- HD Tach (Festplatte): http://www.tcdlabs.com/hdtach.htm
- Sciencemark (Chipsatz): http://w3.physics.uiuc.edu/~wilkens/ScienceMark

Tabellen im Internet

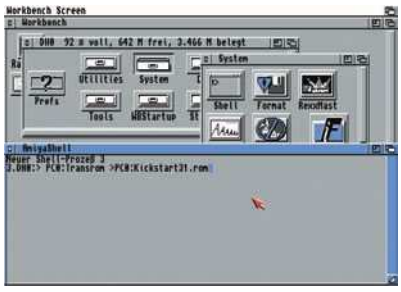
- http://service.madonion.com/servlet/Index?pageid=/orb/projectmanager
- http://www.3dcenter.de/ergebnisse
- http://www.threecom.de/benches/benches.htm
- http://www.teamlambchop.com/bench/303results.htm

Treffen der Generationen

Was ist denn ...?

- **Aminet**
  Größtes Softwarearchiv für den Amiga. www.aminet.org
- **OCS, ECS, AGA**
  OCS ist der originale Chipsatz, der z. B. im Amiga 500 eingesetzt wurde. Der Nachfolger ECS konnte mehr Grafikspeicher verwalten und bot höhere Auflösungen. Der „aktuelle" AGA-Chipsatz ist deutlich schneller.

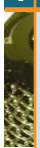
30 Jahre nach der ersten Atari-Spielkonsole und 17 Jahre nach dem ersten Amiga sind die Computerpioniere auf dem PC angekommen – Emulatoren machen's möglich.



2 **WORKBENCH** Um das Amiga-ROM auszulesen, starten Sie in der Shell das Kommandozeilenprogramm „Transrom".

Fast alle aktuellen Actiontitel glänzen durch raffinierte 3D-Effekte, 24 Bit Farbtiefe und extrem realistische Soundeffekte. Und doch verschwinden viele Spiele schnell in der Schublade – einige nach kurzem Antesten, die meisten etwas später, nach dem ersten Durchspielen. Das Urteil: tolle Grafik, aber laue Story. Wie schön war es dagegen mit den Klassikern aus der Jugendzeit! *Turrican*, *Lemmings*, *Pinball Fantasies*, *DSA*, *Der Patrizier* – die Liste der ewigen Hits für Amiga und Co. lässt sich beliebig fortsetzen. Mit den Emulatoren für den PC können Sie die Vergangenheit wieder aufleben lassen. Der Blick zurück muss jedoch nicht zwangsweise bei Homecomputern hängen bleiben: Denn mit dem Mame-Emulator lassen sich sogar Spielhallenhits wiederbeleben.

1 Emulatorauswahl



ARBEITSMATERIAL: Keines
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Leistung
Stabilität
DAUER 00:20

Amiga-Fans haben mittlerweile die Wahl zwischen drei recht guten Emulatoren. Während das Amithlon-Projekt eher auf den professionellen Einsatz ausgerichtet ist und Wert auf hohe Geschwindigkeit legt, zielen die Programmierer von Winuae und Fellow auf hohe Kompatibilität zu Anwendungen und Spielen. Obwohl alle drei Programme noch in der Entwicklung sind, hat Winuae momentan die Nase vorn: Die gute Oberfläche, eine flotte und stabile Emulation und sehr große Kompatibilität zu Spielen macht die Emulatorwahl einfach.

Verschiedene Spiele verlangen unterschiedliche Einstellungen von Prozessor, Speicher, Sound- oder Grafik-Emulation. Hier erlaubt Winuae eine sehr einfache Wahl zwischen den Konfigurationen, zumal diese auch als fertige Dateien erhältlich sind. Eines aber haben alle Amiga-Emulatoren gemein: Sie brauchen originale Kickstart-ROM-Dateien und oft auch Systemdisketten zum Betrieb. In diesen exakten Kopien der ROM-Chips wurden zentrale Systeminformationen gespeichert, vergleichbar mit dem BIOS der modernen PCs.

2 Kickstart-Datei erzeugen

ARBEITSMATERIAL: Amiga, Diskette, Winuae
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Leistung
DAUER 00:30

Für die Amiga-Emulation brauchen Sie mindestens eine Kickstart-ROM-Datei. Für ältere Spiele (vor 1993) ist die Version 1.3 gut geeignet, neuere Spiele mit AGA-Unterstützung brauchen die Version 3.0 oder 3.1. Im Emulatorpaket „Amiga Forever 5.0“ sind beide Versionen mitgeliefert, auf den „Amiga Classix CDs“ ist nur die Version 1.3 dabei. Sollten Sie Zugriff auf einen Amiga haben, können Sie die Dateien auch selbst erzeugen. Installieren Sie dazu den Emulator Winuae. In dessen Installationsverzeichnis finden Sie den Ordner „Amiga Programs“. Kopieren Sie von dort die Dateien „Transrom“ und „Transdisk“ auf eine PC-Diskette, die mit 720 KByte formatiert ist. Starten Sie dann die MS-DOS-Unterstützung auf dem Amiga (ab Workbench 2.1) durch einen Doppelklick auf „Workbench“ – „Storage“ – „DOS-Drivers“ – „PC0:“. Öffnen Sie eine Shell und kopieren Sie das ROM mit dem Befehl „PC0:Transrom >PC0:Kickstart.rom“ auf die PC-Diskette. Benutzer älterer Workbench-Versionen brauchen für den Zugriff auf PC-Disketten das Programm „MSH“, das unter der Adresse www.aminet.org/misc/emu/msh-156.lha zum Download bereitsteht.

3 Amiga-Disketten auslesen

ARBEITSMATERIAL: Floppylaufwerk, Transferkabel
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Flexibilität
DAUER 00:20

Die Emulatoren Winuae und Fellow verarbeiten Amiga-Disketten, die als ADF-Datei gespeichert sind. Mit dem Befehl „Transdisk >RAM:Diskette.adf“ lesen Sie beliebige Disketten auf dem Amiga ein und speichern diese auf der RAM-Disk. Falls die Dateigröße die Speicherkapazität der PC-Diskette übersteigt, können Sie die Datei mit dem Lha-Packer (lha.warped.com) komprimieren oder mit dem Programm „PC2Amiga“ (www.winuae.de/deutsch/down.html) über ein Nullmodemkabel oder ein paralleles Laplink-Kabel zum PC schicken. Wenn Sie Spiele auf Festplatte installieren möchten, sollten Sie jetzt alle mitgelieferten Systemdisketten per Transdisk auf den PC überspielen. Leider lassen sich Amiga-Disketten nicht ohne weiteres am PC lesen. Sollten Sie aber zwei Diskettenlaufwerke am PC installiert haben, können Sie das Programm „Disk2dfi“ probieren, das Sie unter www.oldskool.org/disk2fdi finden. Starten Sie das Programm unter DOS oder Windows 95/98/Me mit dem Befehl „DISK2FDI /S B: DISK“. Damit erzeugen Sie ein ADF-Archiv von der Amiga-Diskette im Laufwerk B:. Als zweites Diskettenlaufwerk können Sie auch ein Amiga-Laufwerk am PC anschließen, da sich nur die Floppy-Controller auf der Hauptplatine unterscheiden und nicht die Laufwerke selbst.

4 Amiga-Spiele im Internet

ARBEITSMATERIAL: Internet
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Leistung
DAUER 00:30

Die Website www.back2roots.org bietet fast 1.300 kommerzielle Amiga-Titel zum kostenlosen Download an. Im Unterschied zu den vielen Raubkopiererseiten ist das Fanprojekt legal: Laut den Betreibern stimmten Unternehmen wie Sierra, Gremlin oder Virgin zu, dass längst aus dem Handel verschwundene Spiele über die Webseite verteilt werden dürfen. Ob Ballerspiele, Adventures, Sportsimulationen oder Rollenspiele – in fast allen Kategorien finden sich Bestseller einer vergangenen Ära. Die größte Sammlung an Amigaspielen und Anwendungen finden Sie allerdings unter der Adresse www.aminet.org. Im Aminet erhalten Sie vor allem Freeware- oder Sharewarespiele – oft sogar in erstaunlich guter Qualität. Zu den wenigen Händlern, die Software für den Amiga führen, zählen die Spezialversender Schatztruhe (www.schatztruhe.de) und MMD Shop (www.mmd-shop.de). Ansonsten finden Sie auf dem Online-Marktplatz Ebay oder auf Computerbörsen noch immer eine reiche Auswahl an Originalspielen.

5 Winuae optimal einrichten

ARBEITSMATERIAL: Kickstart-Dateien
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Leistung, Stabilität
DAUER 00:40

Auf der Seite www.back2roots.org/Tools/Files/Configuration Files,1 finden Sie ein Zip-Archiv mit Konfigurationsdateien für Winuae. Kopieren Sie diese Dateien in das Winuae-Verzeichnis „Configurations“. Bei den Spieleinformationen auf der back2roots-Seite ist für jedes Spiel angegeben, mit welcher Konfigurationsdatei es am besten funktioniert.

Einige Details müssen allerdings an Ihren PC angepasst werden: Öffnen Sie Winuae und laden Sie zum Beispiel die Einstellung „!aga 30“. Ignorieren Sie die Fehlermeldung zur Druckerkonfiguration. Passen Sie jetzt im Reiter „ROM“ den Pfad zu Ihrer Kickstart-Datei an. Alternativ zur Version 3.0 des Kickstart-ROMs können Sie übrigens auch die Version 3.1 benutzen, da die Veränderungen minimal sind. Stellen Sie dann unter „Game and I/O Ports“ den „Printer“ auf „None“ ein und löschen Sie unter „Hard Drives“ die beiden angegebenen Festplattenverzeichnisse. Speichern Sie die Datei unter „Configurations“ und wiederholen Sie die Prozedur für

4 LOTUS II In den späten Achtzigerjahren das Amiga-Rennspiel der Extraklasse!

4 DELUXE GALAGA Nie war ein Galaga-Klon schöner animiert (Amiga AGA).

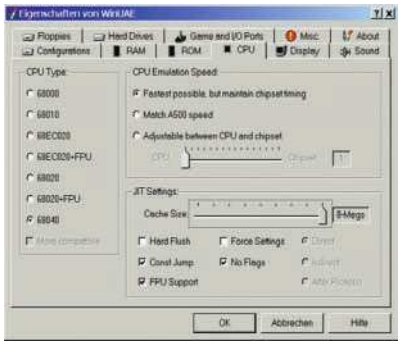
5 BACK2ROOTS Die Konfigurationstipps auf der Website beugen Problemen vor.

ERFAHRUNGS-SACHE

Es hat nicht lang gedauert, bis das „Amiga Fever“ in mir zurückgekehrt war. Das Emulatorpaket „Amiga Forever 5.0“ macht den Wiedereinstieg aber auch denkbar einfach: Die notwendige Systemsoftware liegt bei und die Konfiguration ist fast perfekt. Falls einige Spiele trotzdem den Dienst verweigern, helfen meist die Voreinstellungen von back2roots.org.

Andreas Weber
Freier Mitarbeiter

„Amiga Forever macht den Wiedereinstieg leicht.“



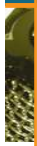
7 **EMULATOR-TUNING** Schnellere Prozessoren und mehr RAM helfen den meisten Amiga-Spielen auf die Sprünge.

7 **AMIGA 1200** Der Kult-Computer wird lebendig. Aktuelle PC-Hardware reicht locker aus, um einen Amiga 1200 zu emulieren.

7 **GLOOM DELUXE** Selbst für den Amiga gibt es 3D-Shooter – wenn auch schlichter Natur.

die anderen Einstellungen (sofern Sie die jeweiligen Kickstart-Dateien besitzen). Nach diesen Schritten können Sie (fast) alle Diskettenspiele starten. Sie müssen dazu nur noch die unter back2roots.org angegebene Einstellung laden, in der Kartei „Floppies" unter „DF0:" die erste Diskette des Spiels einlegen und mit „OK" bestätigen. Im Spiel selbst können Sie mit der F12-Taste in das Einstellungsmenü zurückwechseln, um beispielsweise die Geschwindigkeit anzupassen oder Disketten zu wechseln.

6 Spiele auf Festplatte



ARBEITSMATERIAL: Winuae

AUSFÜHRUNG: ■■■□□

RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN: DAUER 00:30

Leistung ++□

Flexibilität +□

Mehr Komfort bieten Spiele durch die Festplatteninstallation. Laden Sie dazu Winuae mit der in Tipp 5 geänderten Einstellung „!aga30". Wählen Sie im Reiter „Hard Drives" die Option „Add Directory" und bestimmen Sie dann das Verzeichnis, in das alle Amiga-Dateien gespeichert werden sollen. Als „Volume Name" ist „DH0" oder „HD0" üblich. Aktivieren Sie auch die Option „Read/Write". Diese fertige Festplatten-Konfiguration sollten Sie jetzt unter dem Namen „aga30-HD" speichern. Im nächsten Schritt wählen Sie in der Karteikarte „Floppies" die Amiga-Startdisketten im ADF-Format aus: In DF0 kommt die „Install-Disk", in DF1 bis DF3 die ADF-Dateien „Locale", „Workbench" und „Extras". Starten Sie den Emulator mit „OK". Mit „Locale3.1" – „Install" – „Deutsch" starten Sie die Installation des Betriebssystems auf der Festplatte. Später werden Sie aufgefordert, die Disketten „Fonts" und „Storage" einzulegen. Mit „F12" öffnet sich das Winuae-Fenster. Sie können nun unter „Floppies" die Disketten in DF2: und DF3: mit „Eject" entfernen und dafür „Fonts" und „Storage" einlegen. Nachdem die Installation vollendet wurde, entfernen Sie alle Disketten und starten den Amiga mit „F12" – „Misc" – „Reset Amiga" neu. Jetzt kann noch unter „DH0" – „Prefs" – „Locale" die Sprache und unter „Input" die Tastaturbelegung angepasst werden. Festplattentaugliche Spiele bringen im Normalfall ein Install-Script mit, das mit heutigen Scripten unter Windows vergleichbar ist. Einige Spiele, die nachträglich für die Installation auf Platte angepasst wurden, setzen die Programme WHDLoad oder JST voraus, die Sie unter www.whdload.de bzw. www.aminet.net/game/patch/jst.lha finden.

7 Probleme beheben

ARBEITSMATERIAL: Winuae

AUSFÜHRUNG: ■■■□□

RISIKO: ■■■□□

AUSWIRKUNGEN: DAUER 00:30

Leistung ++

Flexibilität +□

Besonders die neueren Amiga-Titel mit 3D-Engine verlangen viel Rechenleistung. Vorkonfigurationen wie die „!aga30"-Einstellung sind aber auf maximale Kompatibilität getrimmt. Selbst die Umdrehungszahl des Diskettenlaufwerkes wird originalgetreu nachgebildet. Tuningmaßnahmen beginnen deshalb im Reiter „CPU": Stellen Sie den „CPU Type" auf „68040", den „CPU Emulation Speed" auf „Fastest possible ..." und die „Cache Size" in den „JIT Settings" auf „8-Megs". Der Schalter „Force Settings" bleibt deaktiviert. Unter „RAM" können Sie nun das „Fast"- und „Slow"-RAM abschalten und durch reichlich „Z3-Fast"-RAM ersetzen.

Der Schiebeschalter „RTG" aktiviert eine schnelle Grafikkarte, die Sie mit dem Picasso96-Treiber (www.picasso96.cogito.de) nutzen können. Bei Problemen sollten Sie unter „Prefs" – „Screenmode" in einen Amiga-eigenen Grafikmodus wechseln, den JIT-Cache abschalten oder die „68020+FPU"-CPU nutzen. Falls die Schüsse in Ballerspielen weder Freund noch Feind treffen, ändern Sie den „Collision Level" in den Winuae-Displayeinstellungen auf „Playfield" oder „Full". Manche Spieldisketten liegen im gepackten DMS- oder ADZ-Dateiformat vor. Um solche Dateien zu nutzen, legen Sie einfach die Programme „xdms.exe" und „gzip.exe" (Download unter www.winuae.de) in das Winuae-Verzeichnis.

Emulatoren im Detail

Die Emulation von ganzen Rechnern – und seien sie noch so alt – ist keineswegs einfach. Immerhin: Moderne PCs haben genügend Rechenkraft, um die Maschinen 1:1 nachzubilden.

Ein Emulator bildet alle Komponenten eines Computers oder einer Spielkonsole detailgetreu auf dem Rechner nach. Dabei werden nicht nur die Hauptprozessoren emuliert, sondern auch RAM, Spezialchips für Grafik- und Soundwiedergabe, Diskettenlaufwerke sowie Festplatten, Speicherkarten oder CD-ROM-Laufwerke. Der Prozessor muss meist den größten Teil der Emulationsarbeit bewältigen, da heutige Sound- und Grafikkarten die Funktionen von einst oft nicht beherrschen oder nach völlig verschiedenen Prinzipien arbeiten. Jedoch bieten aktuelle Prozessoren genug Rechenpower, um selbst aufwendige Spielhallenspiele ruckelfrei darzustellen. Trotzdem benötigt der PC zur Nachahmung moderner Konsolen wie der PS2 oder des GameCubes ein Vielfaches der Konsolen-Rechenkraft. Die Emulation dieser Geräte wird deshalb noch etwas auf sich warten lassen. Trotz PC-kompatibler Hardware gibt es selbst für die Xbox noch keinen lauffähigen Emulator. Die aktuell im Internet verbreiteten Programme sind virenverseuchte Fakes. Zusätzlich zur Nachbildung der Hardware benötigen viele Emulatoren noch Teile des Betriebssystems, um Spiele auf den Monitor zu bringen. Diese Software wird als ROM-Datei eingebunden und muss teilweise noch durch Startdisketten ergänzt werden.

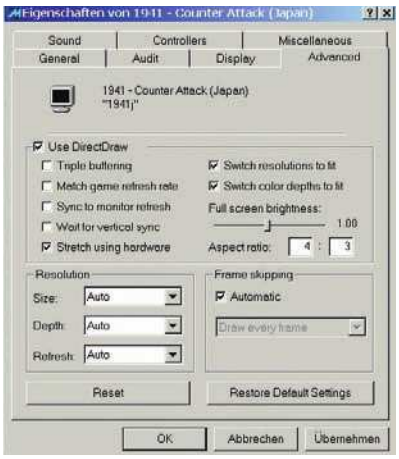
■ **AMIGA-COMPUTER** Commodores populärer Amiga kann heute fast vollständig von einem PC emuliert werden.

Emulatoren im Überblick

Für fast jedes System gibt es heute Emulatoren. Wir haben einige interessante Vertreter in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Plattform	Programm	Beschreibung	Webseite
Amiga	Amithlon	Besonders schneller Emulator für Anwendungen	www.haage-partner.de
	Winfellow	Guter, kostenloser Amiga-Emulator	fellow.sourceforge.net
	Winuae	Sehr guter, kostenloser Emulator	www.winuae.net
Arkade	Mame	Sehr gute Emulation für Spielhallenspiele	www.Mame.net
	Mame32	Mame-Paket mit grafischer Oberfläche	www.classicgaming.com/Mame32qa
	Emu Loader	Grafische Oberfläche für Mame	www.Mameworld.net/emuloader
Atari	Saint	Atari-ST-Emulator	saint.atari.org
C64	Frodo	Guter C64-Emulator	www.uni-mainz.de/~bauec002
	Vice	Emulation für C64, C128, PET, VIC 20 u. a.	viceteam.bei.t-online.de
Nintendo	Virtual Game Boy	Für Game-Boy- und Game-Boy-Color-Spiele	fms.komkon.org/VGB
	Zsnes	Spielt Super-NES-Titel ab	www.zsnes.com
PlayStation	ePSXe	Momentan der beste PlayStation-1-Emulator	www.epsxe.com

9 **MAME32** Im Ordner „Available" sind alle installierten Spiele mit einem Doppelklick startbar.



9 **MAME32** Mame-Spiele konfigurieren: Unter „File" - „Properties" können Sie jedem Spiel eigene Einstellungen zuweisen.

8 Mame installieren

ARBEITSMATERIAL: Mame
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Leistung
DAUER 00:10

Viele Spiele wurden leider nur halbherzig von großen Spielkonsolen auf den PC umgesetzt und verlieren somit an Reiz. Mit dem Mame-Emulator (Multi Arcade Machine Emulator; www.mame.net) können Sie Titel wie *Galaga*, *Street Fighter* oder *Pacman* endlich im Original zocken – wenn Sie mögen, sogar in der japanischen Variante. Dass dabei viele Dutzend verschiedene Konfigurationen mit unterschiedlichsten Prozessoren, Sound- und Grafikchips zum Einsatz kommen, kann dem Benutzer weitgehend egal sein. Denn das Programm kommt perfekt konfiguriert aus dem Netz und unterstützt in der Version 0.60 mehr als 3.300 Spiele. Leider gibt es für den Emulator noch kein mit back2roots vergleichbares Fanprojekt. Einzig unter der Adresse www.mame.net/downmisc.html findet sich eine legale Downloadmöglichkeit für drei ältere Spiele. Die Nutzung der ROM-Dateien, die auf Raubkopiererseiten oder in Filesharing-Netzen für den Arcade Emulator angeboten werden, ist ohne den Besitz der Originalplatine illegal. Allerdings bietet das US-Unternehmen Hanaho Games (www.hanaho.com) zusammen mit dem Hotrod-Joystick das Spielepaket „Capcom Coin-Op Classics" an, das 14 Arcadespiele von *1941* bis *Street Fighter II* enthält.

9 Mame benutzen

ARBEITSMATERIAL: Mame
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Leistung
DAUER 00:20

Die Originalversion von Mame wird ohne grafische Oberfläche ausgeliefert. Mehr Komfort bieten die Oberflächen Mame32 oder Emu Loader, die beide den Spielstart und die Konfiguration stark vereinfachen. Für Emu Loader wird unter der Adresse www.mameworld.net/emuloader/downloads.htm eine deutsche Sprachdatei angeboten, die in das Verzeichnis „resource\language" kopiert werden muss. Unter „Advanced Tools" – „Language" kann dann die Sprache geändert werden. Zur Installation eines Spieles muss nur die ROM-Datei als Zip-Archiv in das Mame-Unterverzeichnis „roms" kopiert werden. Bei Mame32 sind dann alle installierten Spiele im Ordner „Available" zusammengefasst und können durch einen Doppelklick gestartet werden. Im Spiel gelangen Sie mit der „Tab"-Taste in die Konfiguration. Im Menüpunkt „Dip Switches" sind die Spieleinstellungen zusammengefasst, die Tastenbelegung stellen Sie dagegen unter „Input (General)" ein. Sollte ein Spiel gelegentlich abstürzen, hilft oft das Löschen der jeweiligen Einstellungs- und Speicherdateien des Spiels in den Ordnern „Hi", „Cfg" und „Nv" weiter.

ANDREAS WEBER

Mame-Hotkeys

Die wichtigsten Tastaturkürzel für den Arkade-Emulator Mame

Hotkey	Auswirkung
Tab-Taste	Wechselt in die Konfiguration
^-Taste	Wechselt ins Onscreen-Display. Pfeiltasten hoch/runter schalten Einstellungen durch, Pfeiltasten links/rechts verändern den aktuellen Wert.
P	Spielpause
Shift+P	Im Pausemodus weiter zum nächsten Frame
F3	Reset des Spiels
F4	Zeigt die verwendeten Farben an. Die Farben können mit den Pfeiltasten angepasst werden. Mit F4 zurück.
F7	Spielstand laden
Shift+F7	Spielstand speichern
F9	Anzahl der zu überspringenden Frames festlegen
F10	Spielgeschwindigkeit ändern
F11	Darstellungsgeschwindigkeit ändern
F12	Speichert einen Screenshot, wenn das „Snap"-Verzeichnis existiert.
ESC	Beendet das aktuelle Spiel

Amiga Forever 5.0 Online Ed.

- ☐ **Emulatoren:** Winuae und Fellow
- ☐ **Beigelegte ROMs:** Kickstart 1.3 und 3.1
- ☐ **System vorkonfiguriert:** Ja, spielbereit mit Festplatte
- ☐ **Zusatzsoftware:** Transfertool, Dateimanager etc.

Hersteller: Cloanto
Web: www.cloanto.com
Preis: Ab 29 US-$

Ausstattung: 1,9
Eigenschaften: 1,5
Leistung: 2,0

WERTUNG **1,9**

Hotrod-Joystick

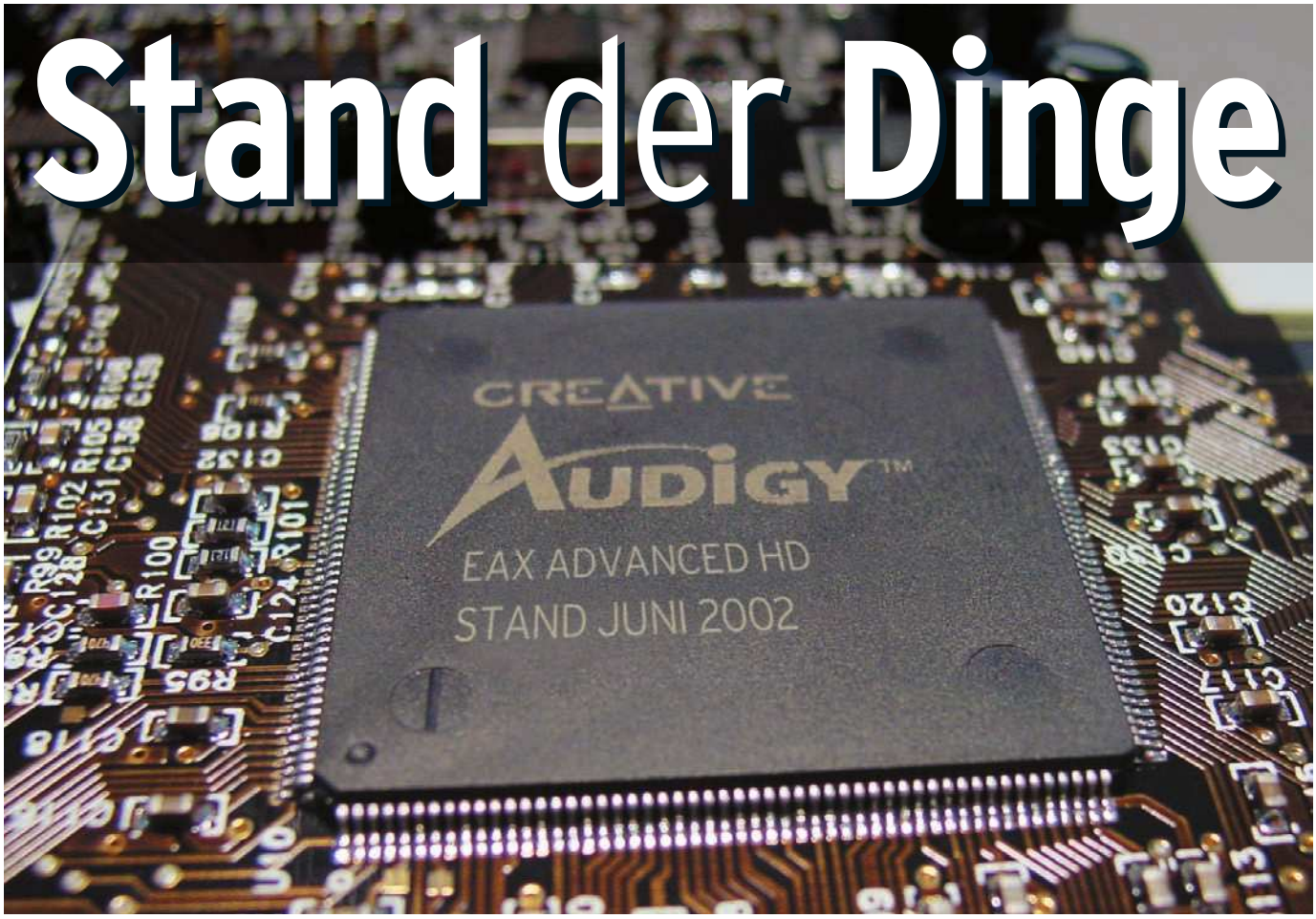
- ☐ **Tastenbelegung:** Fest eingestellt
- ☐ **Autofeuer:** Nein
- ☐ **Joysticksteuerung:** Digital
- ☐ **Softwarepaket:** 14 Capcom-Spiele für Mame

Hersteller: Hanaho Games
Web: www.hanaho.com
Preis: 199 US-$

Ausstattung: 2,4
Eigenschaften: 1,7
Leistung: 1,5

WERTUNG **1,7**

Stand der Dinge



3D-Sound mit der Audigy

Wir haben für Sie die ersten Spiele mit dem neuen Soundstandard EAX AHD getestet.

Was ist denn ...?

- **Reflections**
  Einfache (1. Ordnung) oder doppelte (2. Ordnung) Reflexionen an Objekten oder Begrenzungen werden berechnet.
- **DirectSound3D**
  Teil der DirectX-API für PC-Spiele unter Windows, verantwortlich für den Sound
- **EAX**
  3D-Sound-Erweiterung für DirectSound3D von Creative, EAX Advanced HD ist die aktuelle Entwicklungsstufe.

Was haben ein Jedi-Ritter und ein brutaler Straßengangster gemeinsam? Sie sind die ersten Helden, die sich durch Spielewelten mit EAX-Advanced-HD-Unterstützung kämpfen dürfen.

Grand Theft Auto III und *Jedi Knight II* heißen die beiden PC-Spiele, die aktuell Creatives Soundschnittstelle EAX Advanced HD unterstützen. Dadurch können die bereits seit einem halben Jahr verfügbaren Audigy-Soundkarten endlich zeigen, welche Leistung in ihnen steckt. Besitzer anderer Soundkarten werden vergeblich versuchen, ihren Klangplatinen EAX Advanced HD zu entlocken: Nach wie vor ist EAX Advanced HD (in machen Publikationen auch EAX 3.0 genannt) kein freier Standard und nur mit der Audigy-Serie abspielbar. Creative begründet diese Entscheidung vor allem mit der fehlenden Power der Konkurrenz-Soundchips: Laut Creative ist der neue Audigy-Prozessor viermal so schnell wie der EMU10K1 der Live!-Serie – und dieser hat schon mehr Rechenleistung als die meisten aktuellen Soundprozessoren anderer Hersteller.

Die Theorie

Bevor wir einen Blick auf die neuen EAX-Features in *GTA III* und *Jedi Knight II* werfen, wollen wir Ihnen kurz zeigen, welche Effekte theoretisch mit EAX Advanced HD möglich sind. EAX ist ein „Aufsatz" für Microsofts DirectSound3D. EAX erhält Informationen über die Soundquellenverteilung von der DirectSound3D-Schnittstelle und kann diese dann entsprechend mit EAX-Features aufwerten und je nach Einstellung an die Lautsprecher ausgeben. Bis EAX 2.0 arbeitet dieses System vorwiegend mit so genannten Presets. Das sind Voreinstellungen, die unterschiedlichen Klangumgebungen entsprechen. Mit diesen Presets können Klangeigenschaften von Räumen relativ einfach programmiert werden: So gibt es beispielsweise Presets für eine Konzerthalle oder ein Badezimmer. Bei EAX Advanced HD wurde dieses System stark erweitert. Als Grundlage dient die neue Soundbibliothek Open AL. Sie ermöglicht einige revolutionäre Features: Mit „Multi Envi-

JEDI KNIGHT II Gerade bei den Lichtschwertduellen kann EAX Advanced HD seine Stärke ausspielen: Der Sound ist sehr lebendig und realistisch.

ronment“ ist es jetzt möglich, bis zu vier verschiedene Soundumgebungen zu erstellen, die mittels „Environment Panning“ miteinander interagieren können. Die Grenzen dieser Umgebungen können mit „Environment Morphing“ fließend ineinander übergehen. Das in Zukunft wahrscheinlich am meisten genutzte Feature heißt „Environment Reflection“. Damit können Sounds an Flächen reflektiert werden, die sich dann mit der aktuellen Audiokulisse überlagern. Alle diese neuen Features haben eine Gemeinsamkeit: Bei diesen Effekten müssen die geometrischen Abmessungen der Spielumgebung beachtet werden. Dadurch sind die Berechnungen sehr aufwendig und benötigen einen leistungsstarken Soundchip.

Grand Theft Auto III

Bei *GTA III* stehen dem Spieler eine ganze Reihe verschiedener Soundstandards zur Auswahl. Mit der Option „EAX 3.0“ aktiviert man die EAX-Advanced-HD-Features. Kehrt man danach zum Spiel zurück, hört man sofort den Unterschied: Die Straßenschluchten reflektieren alle möglichen Sounds und lassen damit die Spielewelt um einiges realistischer wirken. Somit scheint das Entwicklerteam vor allem „Environment Reflection“ als EAX-Feature eingesetzt zu haben. Morphing-Effekte und unterschiedliche Klangräume sind hingegen nicht wahrnehmbar – da die gesamte Spielewelt bei *GTA III* nur aus Straßen besteht, würden solche Effekte auch wenig Sinn machen. Reflexionen werden, je nachdem, wie oft sie reflektierbar sind, nach unterschiedlichen Ordnungen eingeteilt. Eine Reflexion erster Ordnung kann nur einmal zurückgeworfen werden. Reflexionen höherer Ordnung werden entsprechend mehrfach abgelenkt. Je öfter ein Klangereignis reflektiert wird, umso höher ist der Rechenaufwand. Mit „EAX 3.0“ konnten wir in *GTA III* folgenden Fehler feststellen: Die Reflexionen überlagern sich und werden dann wieder reflektiert. Das Ganze schaukelt sich nach dem Resonanzprinzip in kürzester Zeit zu einem unglaublich starken Brummen auf, so dass es unmöglich ist, das Spiel fortzuführen. Der Fehler ließ sich in unserem Test mehrfach auf verschiedenen Systemen reproduzieren. Einzige Möglichkeit, diesen Bug zu umgehen, ist der Wechsel von „EAX 3.0“ zu einem anderen Soundstandard.

Jedi Knight II

Die EAX-Advanced-HD-Unterstützung in diesem Spiel scheint eher zufällig in den Quellcode gerutscht zu sein: Sie wurde nicht im Vorfeld beworben oder angekündigt. Einigen cleveren Spielern fiel bei der Installation auf, dass die bereits erwähnte Open-AL-Bibliothek mit aufge-

Handy-Power !

Bestell-Hotline anrufen, Handy und Bestellnummer angeben und in wenigen Sekunden kommt Deine Bestellung per SMS auf Dein Handy oder als Überraschung zu einer Nummer deiner Wahl. Klingeltöne **FÜR ALLE HANDYTYPEN** mit Toneditor * z.B. : Nokia, Sagem, Motorola, Siemens, Alcatel, Sony, Panasonic, Ericsson, usw. Wcom1,86 /min

Logo's

Blink-SMS

Liebes SMS :
90103 Hab Dich **lieb** !
90127 Ich habe total **Sehnsucht nach dir** !
90100 Ich habe mich **unsterblich** in dich **verliebt** !
90105 Du bist **sooo suess** !
90108 Du bist mein **Stern** !
90124 Du bist **das Beste** was mir je passieren konnte !

Witzige Sprüche :
90001 Bist du gut zu **Voegeln** ?
90004 **Warnung** ! Entfernen Sie sofort Ihre SIM-Karte ! 5,4,3,2,1 **zu spaet** !
90003 Dieses Handy wird **abgehört** !
90009 Wat wer bist **du** denn ?
90007 Du hast die Suppe der Weisheit wohl mit der **Gabel** gegessen !
90002 Oh Herr, laß **Him** herab regnen !
90011 Achtung **Virus** im Handy !

Noch mehr Sprüche :
90205 Du warst letzte Nacht **Scheisse** !
90210 Alter das war ja echt **Krass** !
90203 Gebt mir ein Handy ich bin **wichtig** !
90209 Je mehr Frauen ich kennenlerne je mehr liebe ich die **Tiere** !
90202 Frauen sind wie Luft und ohne Luft kann ich nicht **leben** !
90206 Als Gott dich erschuf **übte** er nur !

Bildmitteilungen

Bestell - Hotline: 01908 662682
Katalog per Faxabruf : 01805 552997 (12ct/min)
Bestell - hotline : 0900 515168 (28,16Ats/min)
Bestell - hotline : 0901 599998 (4,23Sfr/min)

Klingeltöne

Charts :
15502 Atomic Kitten - Eternal Flame
15503 Barcode Brothers/Flute
15005 Brothers keeping/Adriano
15007 Brandy/Another Day in Paradise
15550 Enya/Only Time
15505 Daddy DJ-Daddy DJ
15011 Crazytown/Butterfly
15509 Hermes House B./Country Roads
15013 Dante-Thomas/Miss California
15014 Depeche Mode/Dream On
15015 Destiny's Child/Survivor
15512 King Africa/La Bomba
15552 Alicia Keys/Fallin
15020 Eminen/Stan
15554 Alcazar/Crying at the Discotheque
15025 Christina Aguilera/Lil'Kim,Mya,Pink
15556 Alien Ant Farm/Smooth Criminal
15028 R.Kelly/Fiesta
15031 Nelly/E.I.
15026 Limb Biskit/Rollin
15511 Kai Tracid/Too many
15034 OPM/Heaven is a Halfpipe
15035 Public Domain/Operation Blade
15001 A Teens/Upside down
15037 Wycliff Jean/Perfect Gentleman
15557 Fettes Brot/Schwule Mädchen
15559 Mary J. Blige/Family Affair
15041 Shaggy/It wasn't me
15042 Shaggy/Angel
15560 Eve feat.Gwen/Let me blow ya mind
15561 Linking Park/In the End
15562 Jeanette/How it's got to be
15563 Die Prinzen/Deutschland
15564 O-Town/All or nothing

Verschiedenes:
15570 Amerikanische Nationalhymne
15047 Atomickittchen/Whole again
15048 Balloon/Technorocker
15049 Bartezz/On the move
15051 d12/I Shit on you
15053 DJ One Finger/Housefucker
15513 Kool Sava/Haus&Boot
15060 Flying Steps/Breaking it down
15077 Prezioso/Rock the Discothek
15065 Marusha/Over the Rainbow
15568 Westlife/When you're looking like that
15055 Europe/The final Coundown
15057 Fatboy Slim/Star69
15565 Dance Nation/Sunshine
15062 Jennifer Lopes/Play
15066 M.Mittermeier/Kumba Jo
15068 Limp Bizkit/My way
15070 Modern Talking/Win the race
15071 MS Jackson/Outcast
15075 Paul van Dyk/We are alive
15039 Safri Duo/Played a Live
15081 Linkin Park /Crawling
15084 Scooter/Posse
15085 Sofaplanet/Lieb ficken
15566 Oli P./Girl you know it's true
15086 Uncle Kracker /Follow me
15087 Usher /U remind me
15088 Verna /Ich liebe Deutscheland
15089 Westlife/Uptowngirl
15516 M.O.P./Ante up
15567 Alizee/Moi.....Lolita
15517 Nelly/Ride with me
15130 Graig David/Walking away
15518 Phill Fuldner/Miami Pop
15132 Snoop Dogg/Same
15125 Blank and Jones/DJs
15569 Nelly Furtado/Turn off the Light
15521 Safri Duo/Samb-Adagio
15518 Phill Fuldner/Miami Pop
15132 Snoop Dogg/Same
15520 Roger Sanchez/Another change
15514 Lil' Kim f.Phill C./In the Air tonite

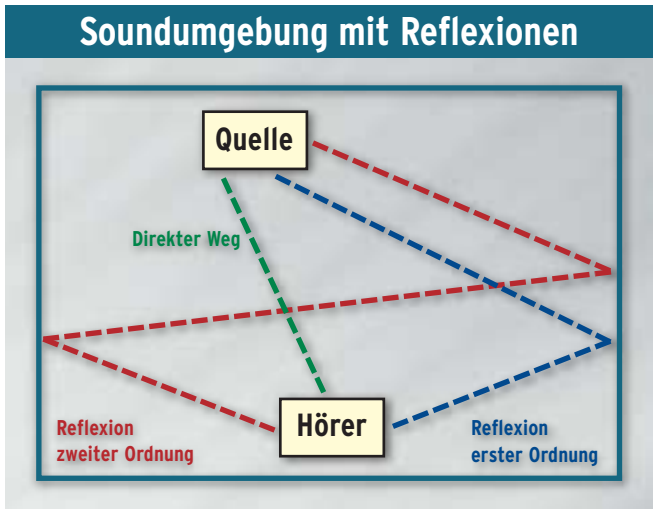
Soundtrax :
15091 Adams Familie
15092 Akte X
15093 The bright side of live
15094 Axel F.
15095 Bonanza
15096 Das A-Team
15097 Dont cry for me Argentina
15098 Flintstones
15099 Gute Zeiten, Schlechte Zeiten
15100 Indianer Jones
15101 Ghostbusters
15102 Mana Mana
15103 Mission Impossible
15104 Muppets
15105 Knightrider
15106 Lindenstrasse
15107 Pippi Langstrumpf
15108 Raumschiff Enterprise
15109 Raumschiff Voyager
15110 Sendung mit der Maus
15111 Simpsons
15112 Versuchs mal mit Gemütlichkeit
15113 Wer hat an der Uhr gedreht
15114 Beverly Hills 902010
15115 Star Wars
15116 Spiel mir das Lied vom Tod
15117 Pink Panter
15118 Eine Insel mit 2 Bergen
15119 Schnellste Maus von Mexico

Logo: Alle Nokia ausser 3110,8110 und 9000, Logo: Siemens C54,S45,ME45, Blink SMS: Alle Nokia ausser 6210,7110, und 9er Serie, Bildmitteilung:Nokia 3210,3310,3330,5210,5510,6210,6250,6310,6510,8210,8310,8850,8890,Bildmittelung: Ericsson T20,T29,T39,T65, T66,T68,R520,1XKlingelton: Nokia 3210,6090,6110,6130,6150,8110,8810,5XKlingelton: Nokia 5510,6210,6250,6310,6510,7110,8210,8850, 8890,7XKlingelton: Nokia 3310,3330,5210,8310,5XKlingelton:Sagem930,932,936,939,940,942,946,949,950,952,956,959,Klingelton:Motorola: A008,T250,T260,V50,V51,V100, Klingeltöne für Handys mit Toneditor*: Eingabe der Noten gemäß Bedienungsanleitung Ihres Handys.

spielt wurde. Mit einigen Veränderungen an den Startdateien des Spiels konnten so die EAX-Advanced-HD-Features aktiviert werden. Darauf reagierte der Hersteller und brachte einen Patch heraus (auf unserer Heft-CD), der jetzt ganz offiziell die EAX-3.0-Features im Soundmenü als Option anbietet. In unserem Test wollten wir herausfinden, wie rechenintensiv die neuen EAX-Effekte sind. Laut Activision wurden vor allem Reflexionen und Morphing-Effekte im Spiel eingesetzt. Für unseren Benchmark testeten wir das Spiel mit verschiedenen Soundkarten jeweils mit und ohne aktiviertem EAX. Die Ergebnisse sind überraschend: Trotz einer leistungsstarken Audigy-Soundkarte waren die Benchmark-Ergebnisse bei aktiviertem EAX Advanced HD über 30 Prozent langsamer als ohne EAX-Unterstützung. Auch im Spielfluss war dieser Leistungseinbruch deutlich zu spüren: Soundintensive Szenen wie massives Blaster-Feuer oder Schwertkämpfe führten zu spürbaren Aussetzern.

Eine weitere Überraschung brachte der Test mit einer SB-Live!-Soundkarte: EAX Advanced HD ließ sich trotz des fehlenden Audigy-Chips aktivieren, die Karte lieferte sogar exakt die gleichen Leistungswerte wie die Audigy-Soundkarte. Auffallend war die Temperaturentwicklung des vermeintlich schwächeren EMU10K1. Der Chip wurde 55 Grad heiß, der Audigy-Chip wurde beim gleichen Test gerade mal 33 Grad warm. Klangtechnisch konnten wir zwischen den beiden Karten nur geringe Unterschiede feststellen: Beide Karten erzeugten gleichwertige, sehr lebendige Klangwelten. Diese Ergebnisse sind sehr interessant und werfen unter anderem die Frage auf, wieso der Leistungseinbruch so stark ist? Kaum ein Spieler hat so viele Reserven in seinem Rechner, dass er bei einem ohnehin rechenintensiven Spiel wie *Jedi Knight II* auf 30 Prozent Performance verzichten könnte. Sehr interessant ist auch das Ergebnis der SB Live!. Laut Creative verfügt der EMU10K1 nicht über die Hardware-Eigenschaften, um EAX Advanced HD darzustellen.

GTA III Mit der aktivierten Soundoption „EAX 3.0" ist GTA III praktisch nicht spielbar, weil Fehler in Reflexionsberechnungen zu massiven Soundproblemen führen.



VEREINFACHT Im Bild sehen Sie eine einfache Soundumgebung. Den Hörer erreichen die Töne der Quelle über verschiedene Wege.

Trotzdem wird die Karte ohne Fehlermeldung akzeptiert. Wenn sie zudem die Reflexionen und Morphing-Effekte nicht berechnen kann, warum ist sie dann ebenfalls 30 Prozent langsamer? Theoretisch müsste sie schneller sein, da sie weniger Effekte zu berechnen hat.

Fazit EAX

EAX Advanced HD kämpft noch mit einigen Kinderkrankheiten. *GTA III* ist durch den Resonanzbug nur bedingt mit EAX Advanced HD spielbar. Bei *Jedi Knight II* sind die Leistungseinbußen so drastisch, dass man die Aktivierung von EAX Advanced HD eigentlich nicht empfehlen kann. Einen Lichtblick gab es allerdings auch: Die gelieferten Soundeffekte sind trotz der Fehler erstklassig. Nie haben Spielewelten besser geklungen als in *GTA III* und *JK II* mit aktiviertem EAX Advanced HD. Dabei haben die Entwickler nur einen Bruchteil der Möglichkeiten genutzt, die der Standard bietet. Man darf auf die nächsten EAX-Spieletitel gespannt sein. KAY BEINROTH

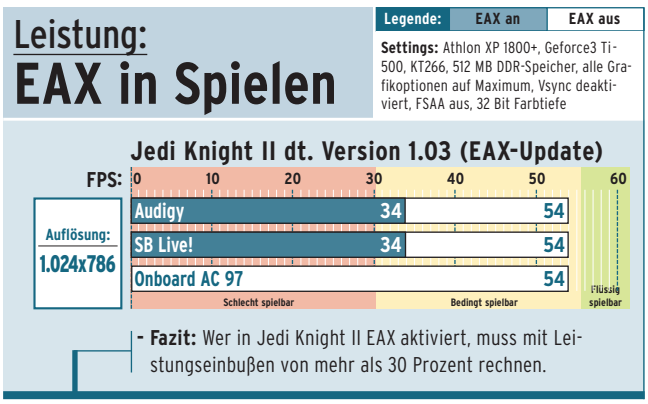
Daniel Peacock
Creative Labs

»Die neue Open-AL-API ist leicht zu bedienen und arbeitet gut mit unseren Karten zusammen.«

Welche Technik steht hinter EAX Advanced HD? Mit welchen Programmbibliotheken wurde die Implementierung umgesetzt?
Wir haben die neue Open-AL-API für 3D-Audio genutzt. Sie ist sehr leicht zu bedienen und arbeitet gut mit unseren aktuellen Soundkarten zusammen. Jeder Soundeffekt, alle Positionierungen des Spielers und der Umgebung laufen über Open AL und werden entsprechend den Einstellungen des Anwenders ausgegeben.

Wie wurden die EAX-Effekte in *Jedi Knight II* entwickelt?
Creative hat dafür ein eigenes Entwicklerwerkzeug programmiert. Es heißt „Eagle" und mit ihm können alle EAX-Effekte relativ einfach auf vorhandene Levels in einem Spiel übertragen werden.

Welche Effekte von EAX Advanced HD wurden in *Jedi Knight II* eingesetzt?
Wir haben vor allem die neuen Hall- und Reflexionseffekte (Environment Reflection) verwendet. Zudem haben wir per „Environment Morphing" die Übergänge zwischen den Bereichen mit unterschiedlichen Reflexionseigenschaften dynamisch gestaltet.



Heiße Preise ... kühle Rechner

HARDWARESHOP 4U

hardwareshop4u · Inh. Gerd Hohls · Johann-Strauß-Straße 4 · 29339 Wathlingen
Fon (0 51 44) 5 60 03 70 · Fax (0 51 44) 56 06 43 · info@hardwareshop4u.de

Ultra DMA-100 HDD Rundkabel 60cm

- Rundkabel mit Schutzkappe zur besseren Luftzirkulation und Platzersparnis im Gehäuse
- Abwärts kompatibel zu U-DMA 66/33 und Standard IDE-Geräten
- 3x 40pol Pfostenverbinder
- 80 adrig
- Länge: 60cm
- Art.-Nr. 24401

€ 4.90

Floppyrundkabel

- Floppyrundkabel zur besseren Luftzirkulation und Platzersparnis im Gehäuse

€ 4.50

- Länge: 30cm
- 2x 34pol Pfostenverbinder
- Art.-Nr. 21163

€ 4.90

- Länge: 75cm
- 3x 34pol Pfostenverbinder
- Art.-Nr. 21160

Highest Quality Ultra-DMA-133/100 HDD Rundkabel

- Rundkabel mit Schutzkappe zur besseren Luftzirkulation und Platzersparnis im Gehäuse
- Abwärts kompatibel zu U-DMA 100/66/33 und Standard IDE-Geräten
- High-quality Twisted-Pair Kabel mit UL-Zertifikation Nr. 20276
- Metall-Geflechtschirmung und Erdungskabel • 80 adrig
- Länge: 60cm • Art.-Nr. 24401Q
- weitere Infos unter: **www.hardwareshop4U.de**
- Länge: 90cm • Art.-Nr. 24490Q

€ 15.90
€ 19.90

SmartCooler CPU-Kühler FSM1170H

- Für Intel Pentium III FCPGA, AMD Duron, AMD Thunderbird bis 1,5GHz und AMD XP 2000+ Passend für Sockel 7/370/Sockel A
- Mit Lammellenkörper u. Bodenplatte aus 5mm starkem Kupfer
- Smartspeed Lüfter mit Tachosignal und 3 pol Molexstecker
- Geräuschentwicklung: <25db(A)
- Laufzeit: ca. 100.000 Std. MTBF
- U/min: 4000
- Maße LxBxH: 62x64x60 mm
- Art.-Nr. 33761

SEHR LEISE

€ 27.90

Ultra DMA-133 HDD Rundkabel Premium-Qualität

- Rundkabel mit Schutzkappe zur besseren Luftzirkulation und Platzersparnis im Gehäuse
- Abwärts kompatibel zu U-DMA 100/66/33 und Standard IDE-Geräten
- High-Quality Twisted-Pair Kabel mit UL-Zertifikation Nr. 20276
- 80 adrig

- 3x 40 polige Pfostenverbinder
- Länge: 90cm
- Art.-Nr. 24490P

€ 10.90

- 3x 40 polige Pfostenverbinder
- Länge : 45cm
- Art.-Nr. 24445P

€ 8.90

Highest Quality Floppyrundkabel

- Floppyrundkabel mit Schutzkappe zur besseren Luftzirkulation und Platzersparnis im Gehäuse
- Metall-Geflechtschirmung
- Farbe: Silber

- Länge: ca. 75cm
- 3x 34pol Pfostenverbinder
- Art.-Nr. 21160Q

€ 6.90

- Länge: 30cm
- 2x 34pol Pfostenverbinder
- Art.-Nr. 21163Q

€ 5.90

Titan Vollkupfer CPU-Kühler

- für Pentium 4 (478) bis 2,4GHz TTC-CU7TB • CPU-Kühler speziell für Pentium 4-Server mit geringer Bauhöhe (ab 1HE!) entwickelt
- Der Vollkupferkern ermöglicht eine optimale Wärmeübertragung • Mit der speziellen Halterung hat der Kühler einen fest verschraubten Halt auf dem Prozessor • Kugelgelagerter Lüfter 60x60x10mm • Drehzahl: 4800U/min • Geräuschentwicklung <31db(A) • Luftstrom: 20,62m³/h • Abmessungen: 84x77x26mm • 3pol. Mainboardanschluss • Art.-Nr. 33795

€ 26.90

CPU Kühler Titan TTC-D5TB(TC)

- CPU-Kühler mit einem kugelgelagertem Lüfter 80x80x25mm (LxBxH) • für alle Intel Pentium III Coppermine u. Tualatin, Celeron u. CeleronII (FC-PGA I u. II), AMD Duron u. AMD Thunderbird für Sockel A/462 bis 1,4GHz u. AMD XP 2000+ • temperaturgeregelter Lüfter mit 3poligem Mainboardstecker • Durch den sich an der Bodenplatte befindlichen Temperaturfühler sehr leise!
- max. Luftstrom: 42,59m³/h
- min. Drehzahl: 1500U/min bei 20 db/A • max Drehzahl: 3600U/min bei ca. 29 db/A
- Art.-Nr. 33790

MESSE-NEUHEIT

€ 18.90

Festplattenlüfter, 18mm flach, 2 Lüfter

- Der blaue Festplattenlüfter mit zwei kugelgelagerten Lüftern reduziert die Betriebstemperatur Ihrer Festplatte und sorgt damit für eine längere Lebensdauer
- einfache Installation auf 3,5 Zoll Festplatten
- durchgeschliffener 12V-DC-Anschluss
- Geräuschentwicklung: 29db(A)
- max. Luftstrom: 18m³/Std.
- U/min: 4800
- Maße (LxBxH): 130x100x17 mm
- Art.-Nr. 33331

€ 9.70

Patchkabel 100MHz doppelt geschirmt

- 2x RJ 45 Stecker, Kabel und umgossener Knickschutz rot • Cat. 5e zertifiziert, 4x2xAWG 26/7 • S-FTP (Folien-Geflechtschirm) • Belegung: EIA/TIA 568B, einzeln getestet

• Art.-Nr. 72550	0,5m	1,90
• Art.-Nr. 72511	1,0m	2,90
• Art.-Nr. 72502	2,0m	3,90
• Art.-Nr. 72503	3,0m	4,90
• Art.-Nr. 72505	5,0m	5,90
• Art.-Nr. 72575	7,5m	7,90
• Art.-Nr. 72500	10,0m	8,90
• Art.-Nr. 72515	15,0m	11,90
• Art.-Nr. 72520	20,0m	13,90
• Art.-Nr. 72525	25,0m	16,90
• Art.-Nr. 72530	30,0m	18,90

ab € 1.90

ATX Midi Tower Voll-Aluminium

- mit 420W ATX Netzteil • Voll-Aluminium Ausführung mit hochwertigen Rändelschrauben • Leichtgewicht mit sehr stabiler Aluminium-Konstruktion • Hocheffiziente Ventilation und Wärmeabfuhr durch vier 80x80x25mm Gehäuse-Lüfter Das Gehäuse wird inklusive 420W ATX Netzteil (PFC) geliefert • 4x 5¼" Einschübe, 2x 3½" Einschübe, 4x 3½" intern • Von hinten herausnehmbarer Mainboard-Träger • 7 Slotstecksplätze • 4 Gehäuselüfter 12VDC 80x80x25mm • weitere Infos unter: **www.hardwareshop4u.de**
- Art.-Nr. 00105

€ 229.00

ATX Server-Gehäuse CoolerMaster ATC-710-SX1

- Servergehäuse mit abschließbarer Aluminiumfrontblende • Ausführung mit sehr hochwertiger Verarbeitung und Optik • Plätze für 10 Laufwerke: 4x 5,25" + 2+4(intern) x 3,5" • Hocheffiziente Ventilation und Wärmeabfuhr • Pentium 4 Mainboard geeignet • Tür und Seitenteil abschließbar • Vollständige EMV-Abschirmung gemäß IEC/CE • weitere Infos unter: **www.hardwareshop4u.de**
- Art.-Nr. 00109

€ 175.00

Weitere Produkte und aktualisierte Preise finden Sie in unserem Online-Shop • **Versand innerhalb 24 Stunden**

www.hardwareshop4u.de

Alle Preise inkl. gesetzlicher MwSt. Irrtümer, Abweichungen und Preisänderungen vorbehalten
Lieferung innerhalb Deutschlands pauschal 4,00 € · ab 200,00 € Bestellwert Versandkostenfrei · Es gelten ausschließlich unsere AGB
24 Monate Garantie · Hiermit machen wir Sie auf Ihr Widerrufsrecht gem. §3 Fernabsatzgesetz aufmerksam

Treiber im **Härtetest**

Wir stellen aktuelle Treiber auf den Prüfstand, damit Sie wissen, wie Ihr Spielerechner optimal läuft.

Radeon 4.13.9039 (7.72)

Entweder mehr Leistung oder bessere Kompatibilität. Schafft es Ati diesmal, beide Verbesserungen zu vereinen?

Nach dem Tuning-Special in Ausgabe 06/02 erschien mit dem 9039 ein weiterer neuer Treiber von Ati. Dieser musste mit einer Radeon 8500 bei *Dungeon Siege* und einem Spiel auf Basis der *Q3*-Engine zeigen, ob es nicht doch möglich ist, Spielekompatibilität und mehr Leistung zu kombinieren. Die Leistung unter OpenGL ist überzeugend. Den direkten Vorgänger 9031 lässt die neue Version klar hinter sich. Bei *Dungeon Siege* ist das Ergebnis nicht so erfreulich: Hier liegt der Treiber in der Auflösung 1.024x768 (32 Bit Farbtiefe) deutlich hinter seinen Vorgängern. Überraschend – aber im positiven Sinne – ist das Design der Registerkarten für DirectX- und OpenGL-Einstellungen: Per Schieberegler können Sie die Grafikkarte auf Qualität oder Leistung trimmen. *(dh)*

TREIBER-MENÜ Die Menüs sind nicht mehr so bunt, dafür lassen sich alle Optionen auf einen Blick erfassen.

Treiber auf der Heft-CD

Hersteller: Ati
Webseite: www.ati.com
Datum: 13.06.02
Fazit: Performance-Plus unter OpenGL

Detonator 29.42

Der letzte offizielle Referenztreiber von Nvidia erschien vor knapp drei Monaten, nun wurde die neue Version 29.42 veröffentlicht.

Der „alte" Detonator 28.32 unterstützte nach dem Relaunch auf der Nvidia-Webseite die Geforce4 Ti-4200 nicht mehr. Somit gab es bis vor kurzem keinen offiziellen Referenz-Treiber, der alle aktuellen Nvidia-Chipsätze bedient. Mit dem neuen Detonator 29.42 ändert sich dies nun. Der von den Windows Hardware Quality Labs zertifizierte Treiber erkennt auch die Geforce4 Ti-4200. Der Detonator 29.42 unterstützt alle Grafikkarten mit TNT- bis Geforce4-Chipsatz. In unseren Benchmarks sind keine Leistungszuwächse zur Version 28.32 erkennbar. Kleiner Tipp: Mit einer Geforce4 können Sie die integrierte Nview-Technik des Detonator nutzen und beispielsweise unter Windows XP den Desktop auf einen zweiten Bildschirm erweitern. *(ma)*

NVIEW-MENÜ Die Desktop-Erweiterung ist nur unter WinXP verfügbar, unter Win98 können Sie das Bild nur klonen.

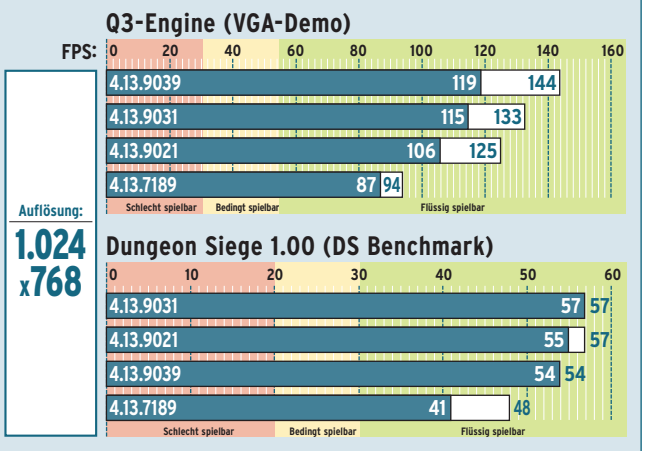
Treiber auf der Heft-CD

Hersteller: Nvidia
Webseite: www.nvidia.de
Datum: 12.06.02
Fazit: Keine Veränderungen erkennbar

Leistung: Radeon-Treiber

Legende: 32 Bit | 16 Bit

Settings: Intel Pentium 4 1900, Asus P4B266 (Intel i845D), 256 MB DDR-SDRAM, Ati Radeon 8500LE, V-Sync deaktiviert, DirectX 8.1, Windows 98

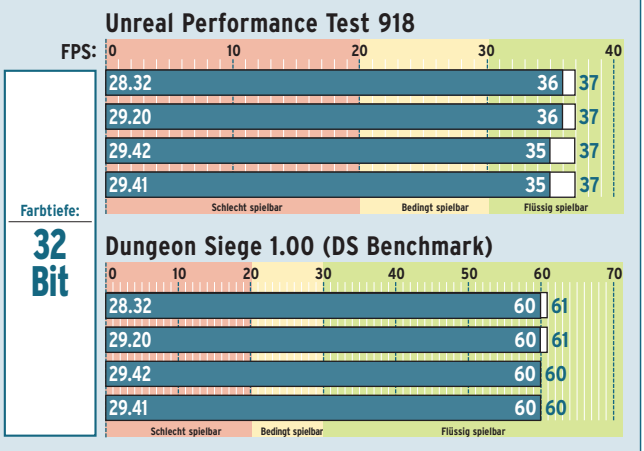


Fazit: Die Ergebnisse des neuen Treibers (4.13.9039) entsprechen denen mit 2fach-Smoothvision, in den Einstellungen lässt sich Smoothvision nicht eindeutig abschalten.

Leistung: Detonator XP

Legende: 1.024x768 | 800x600

Settings: Intel Pentium 4 1900, Asus P4B266 (Intel i845D), 256 MB, Nvidia Geforce4 Ti-4200, V-Sync deaktiviert, DirectX 8.1, Windows 98



Fazit: In den Benchmarks sind keine entscheidenden Leistungsunterschiede zwischen den verschiedenen Detonator-Versionen erkennbar.

Aktuelle **Treiber** im **Überblick**

Die Pflege des Spiele-PCs sollte für jeden Spieler selbstverständlich sein. Unsere Tabelle verschafft Ihnen den optimalen Treiber-Überblick.

Ob Grafikkarte, Soundplatine oder Mainboard: Aktuelle Treiber sind bei jeder Hardware-Komponente von enormer Bedeutung. Der erste Schritt ist dabei immer die Identifizierung der aktuellen Treiberversion. Bei Grafik- und Soundkarten nehmen Sie dazu am besten das DirectX-Diagnose-Programm „dxdiag". Sie starten es, indem Sie in der „Start"-Leiste auf „Ausführen" gehen und dort „dxdiag" eintippen. Unter „Anzeige" und „Sound" finden Sie die verwendete Windows-Treiberversion. Mancher Hersteller gibt auf der Webseite aber eine davon abweichende Treiberbezeichnung an. Deshalb haben wir zur Sicherheit bei den Grafikkarten beide Varianten in der Tabelle vermerkt. Zusätzlich geben wir Ihnen die jeweilige Heft-CD an, auf welcher der Treiber zu finden ist.

Durchblick: Die wichtigsten Hardware-Treiber (Stand: 17.06.2002)

Die folgende Liste zeigt Ihnen alle aktuellen Treiber zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses. Zusätzlich geben wir Ihnen die Download-Adresse des jeweiligen Herstellers an, falls Sie selbst nach den Treibern im Internet suchen wollen.

Grafikkarten

Grafikkarte	Hersteller	Treiber Windows 9x/Me	Treiber Windows 2000/XP	Heft-CD	Webseite
Voodoo3 2000/3000	3dfx	1.07.00 (4.12.01.0666)	1.04.00	Win9x/2k (06/2001)	www.voodoofiles.com/3dfxhelp.asp
Voodoo3 3500	3dfx	1.04.02 (4.12.01.1222)	-	Win9x (06/2001)	www.voodoofiles.com/3dfxhelp.asp
Voodoo4 4500/Voodoo5 5500	3dfx	1.04.00 (4.12.01.0666)	1.04.00	Win9x/2k (06/2001)	www.voodoofiles.com/3dfxhelp.asp
Rage Fury/Rage Fury Pro	Ati	4.13.7192	5.13.01.3279	-	www.ati.de
Rage Fury Maxx	Ati	4.12.7942	5.0.2195.5013	Win9x (09/2001)	www.ati.de
Radeon 7000/7200/7500	Ati	4.13.9039	5.13.01.6094	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.ati.de
Radeon 8500	Ati	4.13.9039	5.13.01.6094	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.ati.de
Millennium G450/G550	Matrox	6.82.016	5.82.021	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.matrox.com/mga/drivers
Millennium G400/G400Max	Matrox	6.82.016	5.82.021	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.matrox.com/mga/drivers
AGP-V3xx/V6xx/V7xx/V8xx	Asus	29.40	29.41	Win9x/2k/XP (08/2002)	ftp.asuscom.de
Geforce-Reihe	Creative	28.32	28.32	Win9x/2k/XP (07/2002)	www.europe.creative.com
Gladiac/Erazor-Reihe (ab Erazor III)	Elsa	28.32	28.32	-	www.elsa.de
3D Prophet, DDR, II, III	Guillemot	21.81	21.81	-	de.hercules.com
3D Prophet 4000XT/4500	Guillemot	15.084	15.084	-	de.hercules.com
Geforce-Reihe	Gigabyte	21.85	21.85	-	www.gigabyte.de
Geforce-Reihe	MSI	27.20	27.20	-	www.msi-computer.de
Winfast-Reihe (Geforce)	Leadtek	28.32	28.32	Win9x/2k/XP (07/2002)	www.leadtek.de
Inno3d-Tornado-Reihe	Innovision	28.90	28.90	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.inno3d.de

Grafikchips

Chipsatz	Hersteller	Treiber Windows 9x/Me	Treiber Windows 2000/XP	Heft-CD	Webseite
Voodoo1 (Graphics)	3dfx	3.01.00 (4.10.01.0017)	-	Win9x (06/2001)	www.voodoofiles.com/3dfxhelp.asp
Voodoo2	3dfx	3.02.02 (4.12.01.1151)	1.02.00	Win9x/2k (06/2001)	www.voodoofiles.com/3dfxhelp.asp
Banshee	3dfx	1.04.00 (4.12.01.1222)	-	Win9x (06/2001)	www.voodoofiles.com/3dfxhelp.asp
TNT, TNT2, Geforce1/2/3/4	Nvidia	Detonator 29.42	Detonator 29.42	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.nvidia.com
Radeon	Ati	7.72	7.72	Win9x/2k/XP (08/2001)	www.ati.de
Savage4	S3	4.12.01.8223-8.20.35	8.40.02	Win9x/2k (12/2001)	ftp.s3.com/pub/display
Savage2000	S3	4.12.01.9013-9.51.13	5.12.01.9003-9.21.01G	Win9x/2k (06/2002)	ftp.s3.com/pub/display
Kyro I/II	PowerVR	1.05.15.0084	1.05.15.0084	Win9x/2k/XP (07/2002)	www.powervr.com

Mainboard-Chipsätze

Chipsatz	Hersteller	Treiber Windows 9x/Me	Treiber Windows 2000/XP	Heft-CD	Webseite
440BX, 815E, 820, 845(D) usw.	Intel	4.00.1011	4.00.1011	Win9x/2k/XP (08/2002)	downloadfinder.intel.com
KT133(A), KT266(A), Apollo 133 usw.	Via	4in1 4.38, AC97 1.50	4in1 4.38, AC97 1.50	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.viaarena.com
Aladdin V/Aladdin Pro II	Ali	AGP 1.90, IDE 3.56	AGP 1.90, IDE 1.42	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.ali.com.tw
AMD-751/761	AMD	AGP 4.80, IRQ 1.11, IDE 1.41	AGP 5.33, IDE 1.43s	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.amd.com
Nforce 420, 440	Nvidia	Treiberpaket 1.0	Treiberpaket 1.0	Win9x/2k/XP (07/2002)	www.nvidia.de
735, 733, 635, 633	Sis	AGP 1.08, IDE 1.07	AGP 1.08, IDE 1.07	Win9x/2k/XP (08/2002)	germany.sis.com

Soundkarten

Soundkarte	Hersteller	Treiber Windows 9x/Me	Treiber Windows 2000/XP	Heft-CD	Webseite
SB-Audigy-Serie	Creative	-	0111.2001	WinXP (05/2002)	www.soundblaster.com
SB-Live!-Serie	Creative	4.11.01.0711	5.00.2152.1	Win9x (02/2001)	www.soundblaster.com
SB PCI 64	Creative	4.05 (Rev3)	-	-	www.soundblaster.com
SB PCI 128 (CT 4811)	Creative	4.00.1207 (Rev3)	2.02.001	Win2k (01/2002)	www.soundblaster.com
Game Theater XP	Hercules	3.02	3.02	Win9x/2k (01/2002)	de.hercules.com

WEGWEISER:

146 Startseite Wissen

147 Multimedia: Welt der Hardware
Diesen Monat dreht sich noch einmal alles um das Thema Videobearbeitung.

150 Matrox Parhelia
Was steckt hinter der neuen Chipgeneration von Matrox? Wir blicken hinter die Kulissen.

154 Optische Effekte
Wir erklären, wie Effekte (z.B. Reflexionen) in der Natur und am PC zu realisieren sind.

158 Erfolgsgeschichte des PCs (Teil 5)
Diese Ausgabe dreht sich bei unserer Wissensreihe alles um das Thema Software.

Auftakt: Wissen

Kay Beinroth

» Diesen Monat erklären wir Ihnen ausführlich, wie optische Effekte (beispielsweise Reflexionen) in der Natur und im Gegensatz dazu auf einer Grafikkarte entstehen. «

Wissen ist **Macht!**

In dieser Ausgabe erfahren Sie alles über die Handy-Trends WAP und i-mode.

Was bedeutet eigentlich WAP? Ist das nicht schon längst wieder „gestorben"?

WAP ist die Kurzform von Wireless Application Protocol (drahtloses Anwendungsprotokoll) und steht für eine offene, globale Spezifikation, mit der mobile Endgeräte wie beispielsweise Handys, Organizer und Handhelds zum Abruf von Informationen und Dienstleistungen genutzt werden können. Entwickelt wurde WAP vom WAP-Forum: Zu dieser Organisation gehören rund 400 Unternehmen aus dem Bereich Telekommunikation. Ziel war es, eine Spezifikation zu entwickeln, die nicht an einen Mobilfunk-Standard wie GSM oder GPRS gebunden ist. Der drahtlose Übertragungsstandard WAP basiert auf dem so genannten WAP-Stack, einem Schichtenmodell aus einer Vielzahl von Protokollen. Diese Protokolle regeln quasi den Prozess der Übertragung vom Layout bis zur Darstellung auf dem Empfängergerät. Die oberen Schichten kümmern sich dabei um die Darstellung der WAP-Dienste, die unteren Schichten um die Übertragung an sich und die Übertragungssicherheit. Geschrieben ist der Inhalt der Seiten in der offenen Sprache WML (Wireless Markup Language). WML ähnelt der Seitenbeschreibungssprache HTML (Hypertext Markup Language). Um WAP-Seiten darstellen können, muss das Empfangsgerät mit einem WAP-fähigen Browser ausgestattet sein. Auf dem Handy-Markt ist die WAP-Fähigkeit in mittlerweile so gut wie allen aktuellen Geräten zu finden. Aber auch Betriebssysteme wie Palm OS, Windows CE oder EPOC, wie sie in Handheld-Geräten eingesetzt werden, beherrschen WAP. In Deutschland kann WAP ohne zusätzliche Anmeldung oder Grundgebühr genutzt werden. Es müssen nur die anfallenden Verbindungsentgelte für die Dauer der WAP-Nutzung gezahlt werden, die von Provider zu Provider unterschiedlich sind. Die Übertragungsgeschwindigkeit liegt bei 9,6 KBit/s (GSM): Diese niedrige Geschwindigkeit und die geringe Darstellungsgröße auf den Gerätedisplays bedingen eine spezielle Anpassung der Inhalte für WAP-Geräte. Erst Endgeräte mit GPRS (General Packet Radio Service) bringen höhere Datenübertragungsraten und günstigere WAP-Einsätze: Hier wird nicht mehr nach Verbindungszeit, sondern nach übertragenem Volumen abgerechnet. WAP hat sich zwar nicht so auf dem Markt durchsetzen können, wie es sich die Netzbetreiber erhofft haben, erfreut sich jedoch einer treuen Community – tot ist es also noch lange nicht.

Ich lese immer von „i-mode" – was ist das denn eigentlich für ein Standard?

Der Begriff „i-mode" steht für Internet-Modus im Mobilfunk. In Japan gibt es diesen Dienst bereits seit 1999 und dort hat er Kultstatus erlangt. Über 31 Millionen Teilnehmer surfen über den japanischen Anbieter NTT Docomo mobil im Internet auf mehr als 40.000 Seiten und nutzen Hunderte von Services. Als ers-ter Provider bietet nun E-Plus (www.eplus-imode.de) in Deutschland i-mode an und hat gemeinsam mit Partnern wie Spiegel Online, Phenomedia, Amica oder der Deutschen Bahn ein Programmangebot für den deutschen Markt entwickelt. Die Schwerpunkte liegen dabei auf Unterhaltung, Spielen, E-Mails, mobilem Shopping und Bankgeschäften. Anders als WAP, dessen Inhalte auf der Sprache WML basieren, nutzt i-mode die Programmiersprache cHTML (compact HTML), eine abgespeckte Version von HTML. Dank cHTML können auch umfangreiche Webseiten auf den kleinen Displays mobiler Endgeräte angezeigt werden, ohne auf farbige Bilder und Grafiken verzichten zu müssen. Mit der zukünftigen Sprache XML (extensible Markup Language) sollen cHTML und WML in der Browser-Version WAP 2.0 zusammenwachsen. i-mode nutzt die mobile Standleitung GPRS, wobei nur die Datenmengen abgerechnet werden. An Handys mit i-mode-Fähigkeit mangelt es derzeit noch, die meisten Hersteller haben jedoch bereits Modelle angekündigt, die in Kürze auf den Markt kommen sollen.

MELANIE REUL

Die Welt der Hardware

Im sechsten Teil der Wissensreihe „Welt der Multimedia-Hardware“ dreht sich noch einmal alles um Videos.

Was ist denn ...?

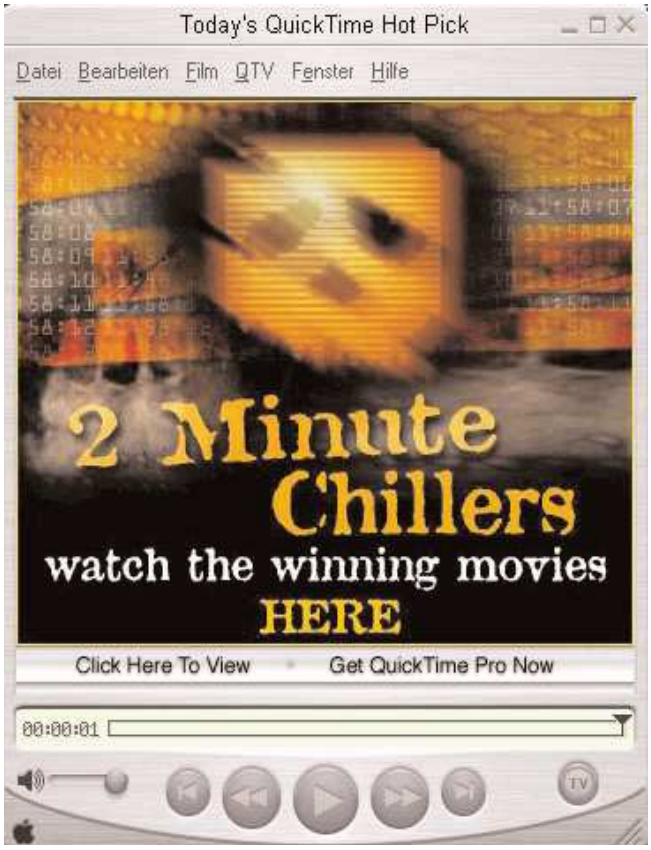
- **Codec**
  Codec ist die Abkürzung für Compressor/Decompressor und bezeichnet Programme, die Daten verlustfrei oder verlustbehaftet komprimieren.
- **Videostream**
  Echtzeitübertragung ohne „Stop & Go“ mit Wiedergabe ohne Zeitverschiebung. Im Internet hängt die Wiedergabe von der Verbindungsgeschwindigkeit ab.

Im ersten Teil haben wir Ihnen viel über Geschichte , Standards und Schnittstellen sowie Aufnahmeformate näher gebracht. Im zweiten Teil erfahren Sie, was es mit Grabben und Capturen auf sich hat, was man zur Bearbeitung von digitalen Videos benötigt und wie man die fertigen Filme ausgeben und sichern kann.

Capturen und Grabben

Für Einsteiger

Die beiden Begriffe Capturen und Grabben werden häufig verwechselt oder gar als gleichbedeutend gesehen – sie bezeichnen jedoch verschiedene Vorgänge. Als Capturen (to capture = erfassen) bezeichnet man die Digitalisierung und Aufnahme eines Videostreams. Das extern vorliegende Videomaterial wird digitalisiert und auf dem PC gespeichert. Als Grabben (to grab = einfangen) bezeichnet man dagegen das Aufnehmen von Bildern. Es gibt drei Arten von Grabben: Screen-, Frame- und Motion-Grabbing. Das Screen-Grabbing kennen Sie sicherlich – hierbei erstellen Sie eine Aufnahme Ihres aktuellen Bildschirminhalts, einen so genannten Screenshot. Beim Frame-Grabbing hingegen werden Einzelbilder aus einer Videosequenz digitalisiert, beim Motion-Grabbing komplette Videos. Das Grabben geschieht mithilfe einer Software, welche die Chips auf der Videokarte ansteuert. Dies können Grafikkarten mit Video-In/-Out, TV-Karten oder auch reine Videokarten („Videograbber“) sein. Der Digitalisierungszwischenschritt entfällt beim digitalen Video (DV),



MAC-VIDEO Quicktime wird sehr häufig als Videostream-Player verwendet.

denn hier liegt die Videoaufnahme bereits digital vor. Die bereits während der Aufnahme im Verhältnis 5:1 komprimierten digitalen Daten werden dann über den DV-Ausgang von der Kamera oder dem DV-Videorekorder direkt auf den PC gespielt. Die digitale Aufnahme eines Videosignals erfordert eine große Menge verfügbaren Speicherplatzes, da die Farb- und Helligkeitsinformation jedes Pixels in jedem einzelnen Frame gespeichert werden. Während der Überspielung ist die Festplatte stark belastet, um den konstanten Datenstrom von der DV-Kamera mit 3,6 MByte/s aufzunehmen. Der Video-Equipment-Hersteller Canopus (www.justedit.com) bietet hierzu eine kleine Testsoftware an, mit der Sie Ihre Festplatte vor solchen Aktionen prüfen können. Das Tool „EZDv-Test" finden Sie auf der Seite www.justedit.com/pub/drivers/ezdvtest.exe.

Überspielen des Videos

Für Einsteiger

Um das digitale Videomaterial auf den PC zu überspielen, benötigen Sie drei Dinge: DV-Kamera, Firewire-Kabel und -Karte sowie entsprechende Software. Häufig wird mit einer DV-Kamera oder einer Firewire-Karte bereits eine Videobearbeitungs-Software mitgeliefert, in der Regel Uleads Video Studio oder Adobe Premiere in abgespeckter Version. Video Studio (www.ulead.de) ist einsteigerfreundlich konzipiert und erfordert keine oder nur wenig Vorkenntnisse – besonders attraktiv ist der niedrige Preis von rund 80 Euro. Adobes Profi-Version Premiere (www.adobe.de) liegt preislich deutlich höher und kostet mit gut 800 Euro bereits das Zehnfache!

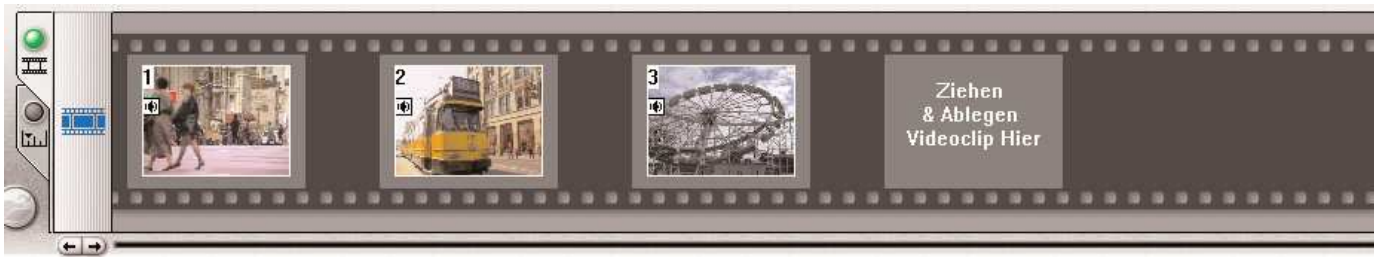
Schließen Sie die DV-Kamera mittels des Firewire-Kabels an eine Firewire-Karte an. Es gibt bereits Mainboards und Soundkarten mit integrierter Firewire-Schnittstelle, in diesem Fall benötigen Sie selbstverständlich keine weitere Karte! Wichtig ist, dass Sie die Kamera nach dem Anschluss an die Firewire-Karte einschalten und in den Wiedergabe-Modus setzen. Dieser Wiedergabe-Modus wird bei den meisten Kameramodellen als VCR oder VTR bezeichnet. Ist die Kamera ausgeschaltet oder befindet sie sich im Aufnahme-Modus, wird sie von der Software nicht erkannt. Wählen Sie „DV" als Aufnahme-Dateiformat. Ihre Kamera wird jetzt „ferngesteuert": Das Aufnahmemodul der Software übernimmt nun die Gerätesteuerung. Bei älteren oder exotischen Kameramodellen kann es zu Problemen mit der Gerätesteuerung kommen, in solch einem Fall muss die Steuerung manuell über die Kamera selbst erfolgen. Abhängig von der Software, die Sie verwenden, haben Sie entweder ein separates Aufnahmemodul (ein so genanntes Capturing-Modul), oder ein Aufnahmemodul, das direkt in die Software integriert ist. Bei unserer Beispiel-Software Video Studio ist die Aufnahme integriert und wird mit wenigen Mausklicks gesteuert. Mehr über die Aufnahme sowie die detaillierten Einstellungsmöglichkeiten und Kameraoptionen erfahren Sie in einem speziellen Video-Workshop in der übernächsten Ausgabe. Sehr wichtig ist beim Überspielen die Auswahl des richtigen Formats: Wenn Sie nicht sicher sind, wie Sie das fertige Video später sichern oder archivieren möchten, sollten Sie als Format unbedingt MPEG-2 wählen. So haben Sie eine gute Qualität und können gegebenenfalls das Video auch nachträglich in ein anderes Format rechnen lassen.

Weiter geht's

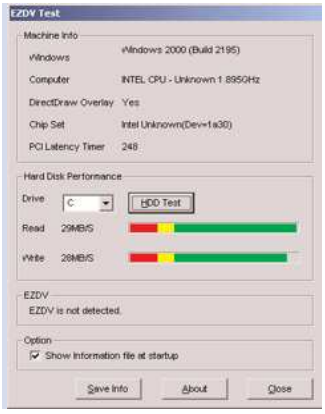
Für Einsteiger

Ist die Aufnahme, sprich die Videodatei, erst einmal im Kasten „PC", dann steht einer weiteren Bearbeitung nichts mehr im Wege. In den seltensten Fällen kann ein Film so übernommen werden, wie Sie ihn mit der DV-Kamera aufgezeichnet haben. Normalerweise muss er noch mehr oder weniger stark bearbeitet werden. Es gibt einige Grundregeln, die Sie beim Schnitt, den Effekten, der Titelei sowie der (eventuellen) Nachvertonung beachten sollten, damit beim Vorführen niemand vor Schreck vom Sofa fällt oder beim Zuschauen einschläft.

An erster Stelle steht der Schnitt: Das Rohmaterial wird zuerst gesichtet und „schlechte" Bilder oder ganze Sequenzen werden herausgenommen. Was schlecht ist, bestimmen selbstverständlich Sie, aber löschen sollten Sie verwackelte, unscharfe oder zu dunkle Szenen. Ist eine Szene zu lang geraten oder fehlt mittendrin Handlung, sollten Sie die entsprechenden Teile herausnehmen und die Teilstücke gegebenenfalls mit einer Überblendung verbinden. Überblendungen gehören bereits zu den Effekten, welche die meisten Videobearbeitungsprogramme in Hülle und Fülle anbieten: Ob Sie 3D-, Zoom-, Schieb- oder Einblend-Effekte wünschen, alles ist vorhanden. Achten Sie bei der Verwendung von Effekten darauf,



ORDENTLICH Das Storyboard zeigt Einzelclips und eventuelle Übergangseffekte als Miniaturbilder an. Dadurch können Sie den Ablauf Ihres Videos optimal festlegen.



CHECKUP Mit dem Tool EZDv-Test von Canopus können Sie Ihre Festplatte einer Prüfung unterziehen - das nützliche Tool gibt es kostenlos im Internet.

diese nicht in zu großer Anzahl oder mit zu langer Laufzeit in das Video einzubinden. Das Motto lautet hier „Weniger ist mehr" und sollte auch beherzigt werden. Ein wichtiger Bestandteil ist die so genannte Titelei: Mit einem Titel können Sie Ihr Video nicht nur einleiten, sondern auch einzelne Sequenzen kommentieren und einen Abspann generieren. Achten Sie auf eine gut lesbare Schrift in ordentlicher Größe sowie wenige Farben, die gut zueinander passen – so kommt jeder Zuschauer ohne Augenschaden davon.

Die Nachvertonung zählt bereits zu den aufwendigeren Bearbeitungen. Sie ist nicht für jede Art Video geeignet, da unter Umständen die Atmosphäre des Films leidet. Ein Urlaubsvideo von der letzten Spanien-Rundreise mit Flamenco-Abend ist nur schwer nachzuvertonen und würde erheblich an Wirkung verlieren, wenn statt der heißen Rhythmen und der entsprechenden Nebengeräusche nur Musik unterlegt würde. Auch ein Video von Omas 80. Geburtstag zählt dazu. Videos, bei denen die Originalgeräusche erhalten bleiben sollen, können entweder mit einem zusätzlichen gesprochenen Kommentar oder Hintergrundmusik aufgepeppt werden. Hierzu bieten Videoprogramme die Möglichkeit, digitale Audiodaten nachträglich in die so genannte Tonspur einzufügen, unabhängig davon, ob es sich um einen selbst erstellten Kommentar, Keyboard-Geklimper oder Musik handelt. Viele Programme liefern auch bereits eine Auswahl an Audiodaten mit, die Sie verwenden können. Eine komplette Nachvertonung, also den gesamten Originalton des Videos zu ersetzen, ist abhängig von der Art des Videos sehr mühselig, wenn man wirklich (lippen-)synchron arbeiten möchte.

Linear vs. non-linear

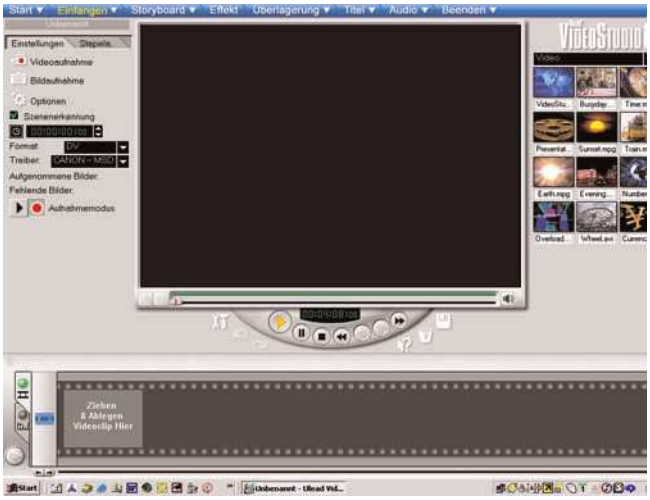
Für Fortgeschrittene

Im Zusammenhang mit Videoschnitt hört und liest man oft von linearem und non-linearem Videoschnitt. Im digitalen Bereich werden Sie mit dem non-linearen Schnitt arbeiten. Hierbei ist die Bearbeitung von auf der Festplatte gespeicherten Video- und Audiosequenzen in willkürlicher Reihenfolge auf einem Computer gemeint: Sie können das Video schneiden und mit Effekten oder Titeln versehen, wo Sie wollen. Die Bearbeitungen sind im so genannten Schnittfenster jederzeit an jedem beliebigen Punkt in beliebiger Anzahl möglich. Die lineare Videobearbeitung mit Kassetten und Zuspielgeräten erfolgt aber linear, da die Videosequenzen von Anfang bis Ende nacheinander bearbeitet werden.

Storyboard und Timeline

Für Einsteiger

Der Begriff Storyboard hat zwei unterschiedliche Bedeutungen: Zum einen meint man damit eine Art Ablaufplan oder Drehbuch eines Videos, indem die Story, also die Handlung, mehr oder weniger detailliert aufgeschrieben ist. Zum anderen bezeichnet der Begriff Storyboard bei einem Videoschnittprogramm auch eine bestimmte Art der Ansicht, bei der Clip-Folgen, sprich die einzelnen Videosequenzen, sowie Übergangseffekte mit Miniaturbildern übersichtlich dargestellt werden. Im Storyboard-Modus ist aufgrund der besseren Übersichtlichkeit die einfache Neupositionierung, das Löschen oder Einfügen von Clips oder Effekten sehr leicht zu bewerkstelligen. Die Timeline ist im Videobereich immens wichtig und steht für die Zeitachse, über die man die genaue Position von Clips, Effekten, Titeln oder Audiomaterial bestimmen kann. Bei den meisten Programmen ist die Zeitachse zoombar, so dass Sie die Maßeinheit für die Zeitskala verändern und noch genauer arbeiten können. Bei einem Videoschnittprogramm erhalten Sie über den Zeitachsenmodus meist auch Zugriff auf die Einzelspuren für Video, Überlagerung, Audio, Kommentar und Titel.



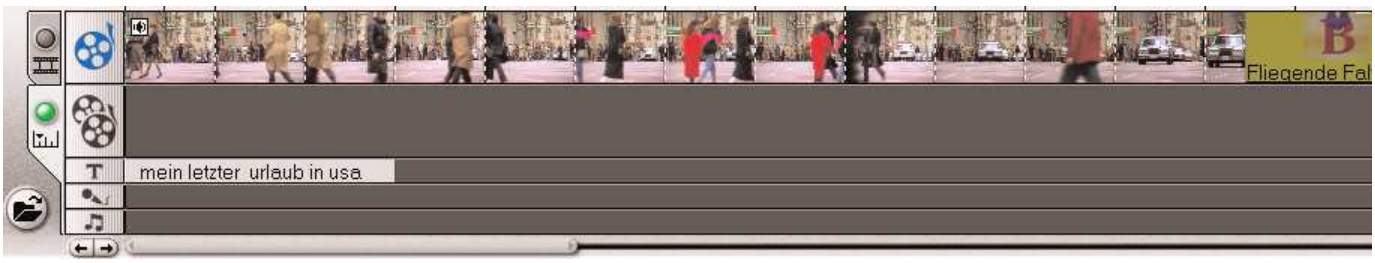
GÜNSTIG Das Softwarepaket Video Studio von Ulead ist ein günstiger Einstieg in die Welt der digitalen Videobearbeitung.

Video berechnen

Für Einsteiger

Sind alle gewünschten Clips zusammengefügt und mit passendem Vor- und Abspann sowie Überblendungen oder sonstigen Effekten versehen, kann das Video berechnet werden. Dabei wird das von Ihnen gewünschte Videoformat ausgegeben, welches dann formatabhängig auf einem weiteren Medium, beispielsweise auf einer analogen Videokassette oder einer Video- oder S-Video-CD, gesichert werden kann. Bei der Ausgabe beziehungsweise den abhängig von der Software zur Verfügung stehenden Optionen kann man schnell die Übersicht verlieren, weil meist zu viele Möglichkeiten zur Auswahl vorhanden sind. Wichtig ist, dass Sie für die (Zwischen-)Speicherung des fertigen Films genügend Platz auf der Festplatte zur Verfügung haben, da auch komprimierte Videodaten echte Gigabyte-Fresser sind. Zudem empfiehlt es sich, beim Kauf einer entsprechenden Festplatte auch auf niedrige Zugriffszeiten zu achten.

MELANIE REUL



SPURENSUCHE Hier sehen Sie das gleiche Videoprojekt noch einmal, allerdings jetzt im Zeitachsenmodus, der Zugriff auf einzelne Spuren bietet.

Matrox Reloaded

Passend zum Härtetest im Heft beleuchtet PC Games Hardware die technischen Hintergründe der neuen Grafikchip-Generation von Matrox.

Die Matrox-Welt ist schwer zu verstehen. Seit 25 Jahren werkelt die privat geführte Chipschmiede erfolgreich an Grafikchips, vornehmlich konzipiert für den Einsatz im Büro- und Workstation-Segment. Trotz oder vielleicht gerade wegen der mehrjährigen Abstinenz vom heiß umkämpften Hochleistungssegment überstanden die Kanadier das 3D-Wettrüsten zwischen 3dfx, Ati und Nvidia weitgehend unbeschadet. Angesichts der beim 3D-Repertoire hoffnungslos veralteten G450- und G550-Prozessoren staunen selbst Experten nicht schlecht, wenn aus unternehmensnahen Kreisen weiterhin gute Geschäfte und gewinnbringende Quartale vermeldet werden. Mit neuem Engagement setzt man nun aber doch an, die seit der Millennium G400 MAX verlorene Spieler-Fraktion zurückzuerobern.

4x4 Architektur

Für Einsteiger

Vier Rendering-Pipelines rechnen parallel im Parhelia-Chip. Zum Lesen von vier bilinear oder zwei trilinear gefilterten Texturwerten stehen den Pixel-Schleusen je vier Textureinheiten zur Seite. Alternativ liest der Baustein pro Pipeline und Takt einen 2:1 anisotrop gefilterten Texturwert aus dem Speicher. Damit liegt der Texturfilter des Parhelia auf dem technischen Stand des Geforce1. Geforce3/4-Ti-Karten sowie Atis Radeon-Serie beherrschen diese Diszilpin besser und stellen die Texturen schärfer dar. Eventuell bringen künftige Treiber hier noch eine Verbesserung und erfüllen das Werbeversprechen, welches einen Filter mit 64 Texturwerten (8:1 trilinear) suggeriert.

Dem Marktführer nachgemacht

Für Einsteiger

Bei den Recheneinheiten der Pixel-Pipelines verzichtet Matrox auf die Durchsetzung eines eigenen Standards. Der Hersteller orientiert sich an den Vorgaben des Marktführers Nvidia. Die unterstützte Version Pixel Shader 1.3 bietet unter anderem Rechenbefehle für tiefenkorrigiertes skalares Bump Mapping, umgebungsabhängige Reflexionen und pixelgenaue Schattierung, bleibt aber technisch hinter den Möglichkeiten des 1.4-Standards des Radeon 8500 zurück. Der Verzicht auf Pixel Shader 1.4 (6 Texturen pro Pixel) oder gar die DirectX-9-Pixel-Shader-2.0 (16 Texturen) mag Technikfreaks enttäuschen, für Spieler ist dies nicht relevant. Spieleentwickler werden sich auf die Effektumsetzung mit Pixel Shader 1.1 respektive 1.3 konzentrieren, da der 1.3-Standard nahe zur Xbox und zu den weit verbreiteten Geforce3/4-Ti-Grafikkarten steht. Dazu kommen noch Sis, Ati und Matrox, die ebenfalls mindestens den Standard 1.3 unterstützen. Während der Lebenszeit einer aktuellen Grafikkarte dürften mangels Verbreitung entsprechender Hardware kaum Effekte in Spielen zu finden sein, die mit Pixel Shader 1.4 oder Pixel Shader 2.0 nennenswerte optische oder leistungsmäßige Vorteile bieten. Pixel-Shader-1.3-Effekte bewältigt der Matrox-Baustein indes sogar effektiver als die Nvidia-Referenz. Die vier Texturen pro Pixel können in einem Takt (statt in zwei) gelesen werden und der Parhelia verarbeitet bis zu fünf statt nur zwei Shader-

Was ist denn ...?

- **GPU**
  „Graphic Processing Unit", Abkürzung für Grafikchip
- **Anisotroper Texturfilter**
  Vermischt Texturwerte winkelabhängig. Je flacher die Textur, umso mehr Texturwerte werden in die Berechnung einbezogen.
- **Aliasing**
  Bildfehler, die beim Berechnen digitaler Bilder entstehen. Dazu zählen Zacken entlang von Kanten, flackernde Polygone, flimmernde Texturen.
- **Polygon**
  Grundelement bei dreidimensionaler Computergrafik
- **Burst**
  Einzelne Speicherzugriffe werden abgefangen und zu einem großen Zugriff zusammengefasst.

Rechenbefehle in einem Arbeitsschritt. Außerdem erwähnenswert: Die ganze Parhelia-Architektur rechnet mit 40-Bit-Farbgenauigkeit und reduziert dadurch Rundungsfehler, die sich zu sichtbaren Bildfehlern aufschaukeln können.

Vertex Shader 2.0

Für Fortgeschrittene

Die programmierbare T&L-Einheit (Vertex Shader) erscheint sehr fortschrittlich und entspricht als Erste bereits dem technischen Stand des für den Spätherbst erwarteten DirectX 9. Die maximale Programmlänge liegt mit 512 Befehlen sogar doppelt so hoch wie von Microsoft als Minimum verlangt. Der Funktionsblock arbeitet „superskalar" und kann die Shader-Einheiten auf bis zu 16 Eckpunkte rechnen lassen. Der interne Speicher-Pool wird auf 256 lesbare und 16 les- und schreibbare Register aufgestockt (konstante und temporäre Register). Außerdem können die Vertex-Shader-Funktionsblöcke mit Schleifen- und Sprunganweisungen umgehen und erlauben so ausgefeiltere Beleuchtungs- und Bewegungsberechnungen.

Breite Schleusen

Für Einsteiger

Als Rückgrat für die Datenversorgung der verschiedenen Funktionsgruppen dient die durchgezogene 512-Bit-Busarchitektur. Als einer der ersten Hersteller wagt Matrox die Verdopplung der Anzahl Datenleitungen zu den Speicherchips von 128 auf 256. Bisher galt dieser Schritt wegen der komplizierten internen Verdrahtung als zu aufwendig. Zusammen mit DDR-Speicherchips überträgt der Matrox-Chip nun bis zu 512 Bit pro Takt. Die Verbreiterungen der Speicherstraßen bewirken eine massive Kapazitätssteigerung bei der wichtigen Speicherbandbreite. Mit den derzeit schnellsten Bausteinen (330 MHz DDR) könnte Matrox reale Speicherbandbreiten von bis zu 22 GB/s erreichen. Doch auch mit den von Matrox eingesetzten billigeren Speicherchips mit 250 bis 275 MHz (Bulk/Retail) erreicht der Hersteller Transportkapazitäten von 16 bis 17,6 GB/s. Dies erscheint enorm. Allerdings ist zu beachten, dass Matrox auf jegliche Techniken zur Vermeidung von unnötigen Speicherzugriffen verzichtet. Tiefenspeicherkompression und vorgezogene Tiefenberechnungen (Occlusion Culling) gibt es beim völlig auf „Brute Force" ausgelegten Parhelia nicht. Immerhin: Auf eine effiziente Nutzung des 512 Bit breiten Speicherbusses haben die Matrox-Ingenieure Wert gelegt. Der Speicherbus wird von mehreren, unabhängig und parallel arbeitenden Steuereinheiten genutzt. Um bei Speicher- und Lesezugriffen möglichst alle 512 Bit sinnvoll nutzen zu können, setzt Matrox auf ein ausgefeiltes System mit diversen Caches, um Burst-Zugriffe (also zusammengefasste Datenübertragung) zu ermöglichen.

80 Millionen Rechenknechte

Für Einsteiger

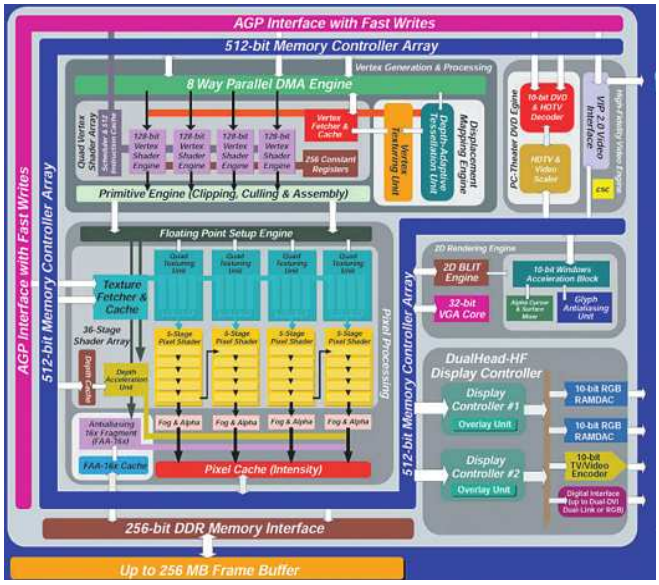
Die Technik-Ladung bedarf eines erheblichen technischen Aufwands: 80 Millionen Transistoren belegen die Logikblöcke des Parhelia. Der Chip läuft in den Fabrikhallen des Fabrikanten UMC von Band, wobei Matrox weiterhin auf ein bewährtes achtlagiges 0,15-Mikrometer-Verfahren setzt. Durch den Verzicht auf den modernen, aber teuren 0,13-Mikrometer-Prozess bewegt man sich mit dem Parhelia an der Grenze der technischen Machbarkeit. Nur gedrosselt auf rund 220 MHz und verdrahtet mit einer vergleichsweise kostspieligen, achtschichtigen Leiterplatine (PCB) erreichen die Kanadier wirtschaftlich sinnvolle Ausbeuten bei der Herstellung. Die theoretische Pixelfüllrate bewegt sich daher im Bereich einer Geforce3. Die Texelfüllrate liegt allerdings bis zu 25 Prozent höher als bei einer G4 Ti-4600.

Spezielle Kantenglättung

Für Fortgeschrittene

„Jaggies", die hässlich flimmernden Stufenzacken entlang von Polygonkanten, trüben die Spie-

DISPLACEMENT MAPPING Mittels einer Verschiebungstextur werden realistische Oberflächenstrukturen erzeugt. Der Parhelia unterstützt dieses DirectX-9-Feature.



VOLL GEPACKT 80 Millionen Transistorblöcke benötigte Matrox für die Funktionsblöcke.

leoptik und verderben das Realismusgefühl. Hardwareunterstützte Kantenglättung zählt daher zu den Kernmerkmalen eines modernen 3D-Grafikchips. Matrox sieht vor, gleich zwei Kantenglättungstechnologien anzubieten. Das einerseits angebotene vierfache Supersampling mit geordnetem Abtastungsmuster (2x2) leistet gute Dienste im Kampf gegen Texturflimmern. Kanten vermag die Technik aber nur unwesentlich besser zu glätten als das zweifache Multisampling der Geforce4-GPUs. Die bereits von Geforce2-, Radeon- und Kyro-Chips bekannte Supersampling-Technik wird auf Parhelia-Karten allerdings deutlich flotter zu Werke gehen. Dank der 256 Bit breiten Speicheranbindung verfügt der Parhelia-Chip über schnellen Zugriff zum Bildspeicher, was gute Kantenglättungsleistungen verspricht.

Noch flinkere 3D-Berechnungen bietet Matrox' „FAA"-Modus („Fragment Anti-Aliasing"). Die Technik arbeitet zwar mit satten 16 regulär (4x4) angeordneten Subpixeln, der Leistungsverlust beträgt allerdings nur 20 bis 30 Prozent statt der sonst zu erwartenden rund 95 Prozent. Die Technik zeigt aber auch einige Mängel. Der FAA-Modus beschränkt seine Wirkung auf die Umrisse von Objekten, also jene Stellen, wo Kanten am stärksten wahrgenommen werden. Die Kanten von volumetrischen Echtzeitschatten („Stencil Shadows", „erweiterte Schatten", beispielsweise in *F.A.K.K. 2*) und Kanten entlang von sich schneidenden Polygonen bleiben unangetastet und zackig. Auch störende Aliasing-Effekte wie Texturflimmern oder die Kanten von halbtransparenten Texturen (z. B. bei einer Maschendrahtzaun-Textur) behebt FAA nicht.

16X FAA im Detail

Für Einsteiger

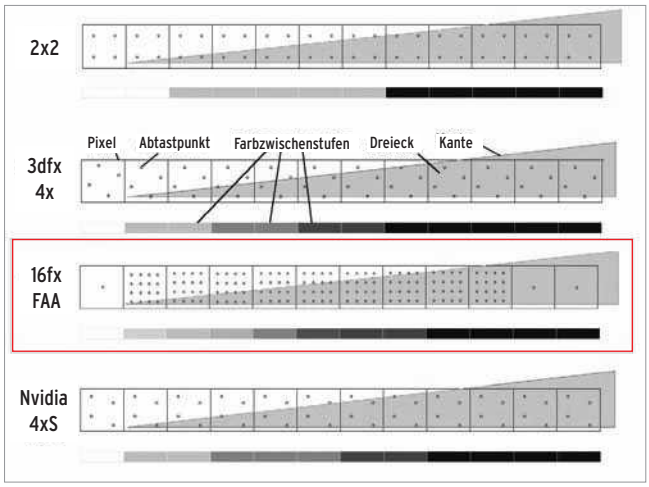
Matrox führt als erster Hersteller echtes hardwarebasiertes „Edge Anti-Aliasing" ein. Das 16X-FAA arbeitet mit einer speziellen Kantenerkennungseinheit, die im Dreiecks-Setup des Chips beherbergt ist, also vor der eigentlichen Pixelberechnung zum Einsatz kommt. Die Einheit markiert die Pixel entlang von Polygonkanten als „Fragmente". Diese werden gesondert 16fach höher aufgelöst und in einem speziellen Speicher, dem Fragment-Puffer, abgelegt. Alle anderen Pixel innerhalb des Dreiecks werden gemäß der Standard-Prozedur ohne Kantenglättung berechnet und im Grafikspeicher abgelegt. Das Resultat dieser Vorgehensweise ist beinahe dasselbe wie beim Multisampling. Es werden nur Polygonkanten geglättet, nicht aber Kanten innerhalb von Texturen behandelt oder das Flimmern von Texturen reduziert. Dennoch arbeitet FAA nicht wie Multisampling. Herkömmliches Multisampling ohne vorgeschaltete Kantenerkennung erfolgt weiterhin „Full Scene". Auch innerhalb der Dreiecke werden die Pixel unsinnigerweise höher aufgelöst, ohne dort einen sichtbaren Effekt zu erzielen. Herkömmliches Multisampling benötigt daher auch für alle Pixel innerhalb von Dreiecken Speicherbandbreite. Matrox' FAA braucht dies dagegen nur dort, wo auch ein erkennbarer Effekt erzielt werden kann.

Die behandelten Kanten erreichen durch die 16fache Abtastung eine bis heute ungeahnte Glättungsqualität. Polygonkanten werden immer mit mindestens drei Farbzwischenstufen geglättet. 3dfx' Voodoo5-Karten beherrschen dies nur bei annähernd horizontalem oder vertikalem Kantenverlauf, während Geforce4-Karten derartige Glättungsergebnisse nur im langsamen 4xS-Modus für fast horizontale Kanten berechnen können. Matrox 16X FAA bewirkt unabhängig vom Winkel der Kante eine sehr gute Glättungsqualität, die allerdings durch eine Drehung des Rastergitters noch einmal etwas hätte verbessert werden können.

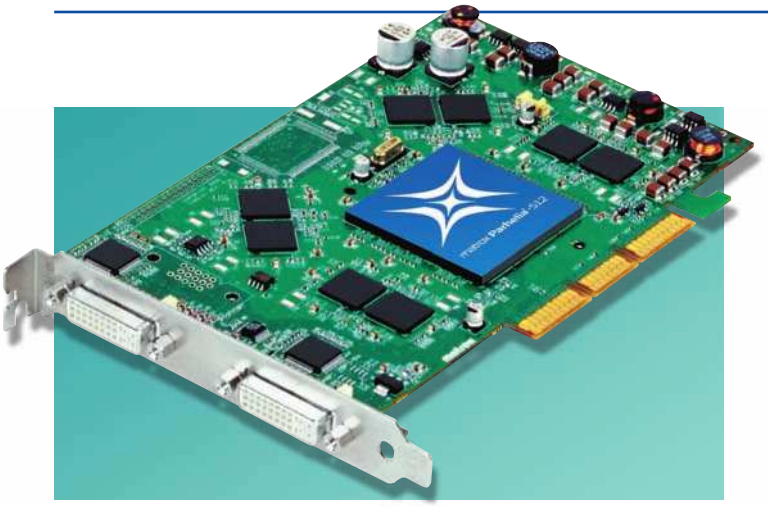
Verschiebungskünstler

Für Einsteiger

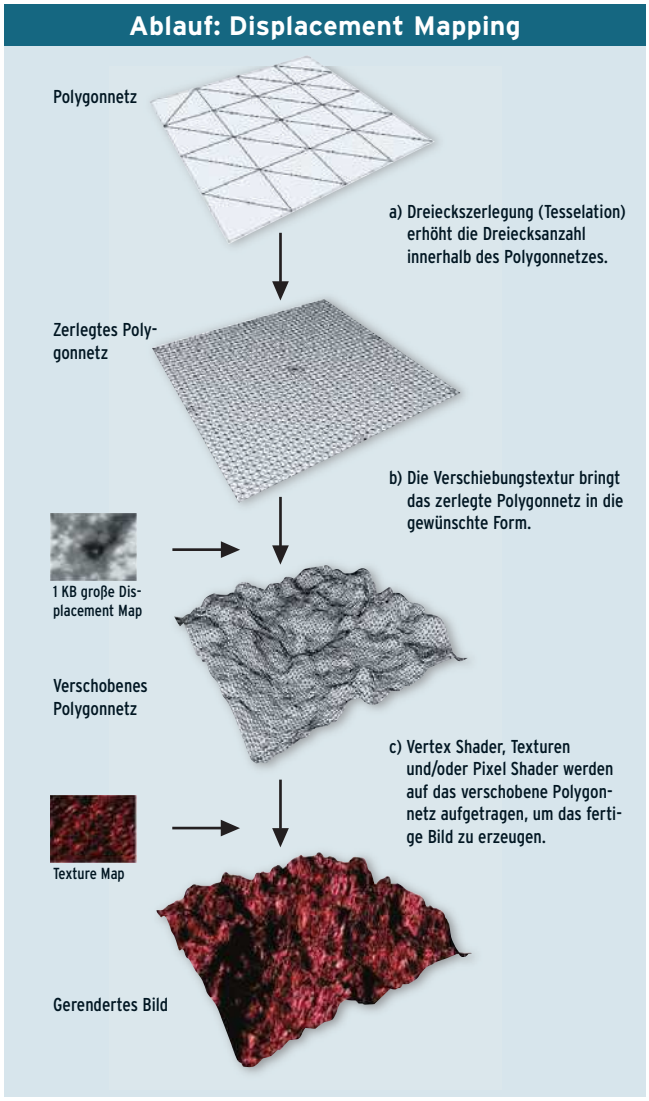
Als erster Hersteller überhaupt präsentiert Matrox das Hardware-Feature „Displacement Mapping" (Verschiebungs-Mapping). Das Feature erlaubt es den Spieleentwicklern, die Modelle und Landschaften nachträglich über Texturen physisch zu beeinflussen, also deren Gestalt zu verändern. Matrox' Technik basiert auf einer Erweiterung des von Ati eingeführten Truform-Blocks (N-Patches). Jedes beim Chip eintreffende Dreieck wird innerhalb des Chips in bis zu 360 weitere Polygone zerlegt. Die Werte einer spezielle Textur, der Displacement Map, geben dabei an, um wie viele Einheiten sich einer der neu erzeugten Eckpunkte nach oben oder unten verschieben soll. Nachträglich lassen sich so Furchen und Hügel („Bumps") in ein ursprünglich flaches Objekt einfügen. Displacement Mapping tritt in gewissem Sinne die technische Weiterentwicklung des „Bump Mappings" an. Mittels Bump Mappings lassen sich ebenfalls nachträglich Details wie Furchen und kleine Wölbungen auf flache Objekte übertragen. Diese Details werden jedoch nur über Veränderungen der Pixelschattierung vorgetäuscht. Displacement Mapping bewirkt, dass die Details auch entlang der Umrisse der Objekte physisch sichtbar werden. Damit können Objekte auch auf sich selbst korrekte Schatten werfen, da die kleinen „Bumps" und Furchen bei der Schattenberechnung berücksichtigt werden können. Die Möglichkeiten des Displacement Mappings gehen aber weit über jene des Bump Mappings hinaus. Aus einem einzigen Viereck („Quad") lassen sich dank Displacement Mapping mit relativ geringem Aufwand stark zerklüftete Gebirgslandschaften erstellen, die echte Schatten werfen



BUTTERWEICH Sie sehen, wie das Fragment Anti-Aliasing von Matrox (16x FAA) die Kanten mit mehr Farbzwischenstufen interpoliert als andere Verfahren.



PLATINENLAYOUT Der Parhelia-512 (hier ohne Kühlkörper, normalerweise mit aktiver Kühlung) wird von fortschrittlichem FBGA-Grafikkartenspeicher umringt.



DISPLACEMENT MAPPING Ausgangspunkt ist eine einfache Polygonstruktur. Dazu kommen Dreieckszerlegung, Verschiebungstextur und das normale Rendern.

und zudem über eine automatische Detailanpassung verfügen (LoD über Mip-Mapping der Displacement Maps). Für die Landschaft im Vordergrund werden dabei mehr Dreiecke erzeugt als für die Landschaft im Hintergrund.

Spieleunterstützung als Pferdefuß

Für Einsteiger

Einige Entwickler experimentieren bereits mit dem Feature, das mit DirectX 9 einem breiten Publikum zugänglich gemacht wird. Für OpenGL-Spiele will Matrox die Displacement-Mapping-Einheiten vorerst nicht freischalten, das Feature bleibt auf DirectX beschränkt. Derweil rühmt *Command & Conquer*-Entwickler Westwood die Matrox-Technik bereits in blumigen Worten. Eine entsprechende Technologie-Demo, die eine über Displacement Mapping erzeugte, animierte, *Comanche*-ähnliche Landschaft zeigt, sorgt auch bereits für staunende Gesichter beim Fachpublikum. Vorerst dürfte Displacement Mapping wegen der beschränkten Emulationsmöglichkeiten allerdings nur als Ergänzung oder optionaler Ersatz zum Bump Mapping zum Einsatz kommen. Erst mit steigender Hardware-Verbreitung eignet sich die Technik auch für komplexe Landschaftsdarstellungen. Displacement Mapping muss im Gegensatz zu Features wie Truform von Beginn an in die Entwicklung der 3D-Engine einfließen, um die möglichen Silhouetten- und Positionsveränderungen bei Kollisions- und Schattenberechnungen zu berücksichtigen. Als wahrscheinlich gilt, dass auch Ati im kommenden R300-Chip die DirectX-9-Technik adaptiert, da der Chip bereits über die dafür nötige Truform-Einheit verfügt. Matrox steckt bei der OpenGL-Unterstützung für Truform im Übrigen unter einer Decke mit den kanadischen Landsmannen. Der Hersteller lizenzierte die nötigen OpenGL-Zugriffsschnittstellen von Ati, entsprechend dürften OpenGL-Spiele mit Truform-Unterstützung (*Half-Life*, *C&C Renegade*) auch auf Parhelia-Karten detailliertere Modelle zeigen. Wenig Begeisterung für Displacement Mapping und Truform zeigt man leider im Hause Nvidia, was für die breite Unterstützung seitens der Spieleindustrie nicht gerade förderlich erscheint.

Surround nun auch optisch

Für Einsteiger

Schon vor dem Verkaufsstart in Fahrt zu kommen scheint die Spieleunterstützung für die neue Surround-Gaming-Option. Die bewährte Dual-Head-Multimonitor-Technologie erweiterte Matrox auf drei Bildschirme. Entsprechend erkennen die Kanadier für diesen Monitor-Dreierpack auch neue Anwendungsgebiete im Spielebereich. So lässt sich das Sichtfeld (FoV, Field of View) des Spiels auf drei Bildschirme erweitern. Hochkarätige Spiele, die auf der *Q3*-Engine basieren, sowie Titel wie Microsofts *Flight Simulator 2002*, *Trainz*, *F1 2002* und *UT 2003* warten bereits mit Unterstützung für das 120°-Panoramaerlebnis auf. In der Tat könnte sich Surround Gaming zum Erlebnishit für Gutbetuchte mausern. Immerhin gehören zur Nutzung des Features drei sperrige Röhrenbildschirme. Die ideale Kombination besteht aus zwei digitalen und einem analog angesteuerten Flachbildschirm, wobei die Flachbildschirme über möglichst dünne Umrandungen verfügen sollten. Der Erlebniswert einer Spielesession mit weitem Sichtfeld und einer Auflösung von 3.072x1.024 Bildpunkten ist dabei nicht zu unterschätzen. Ein breites Sichtfeld mit der panoramamäßigen Rundumsicht erhöht unter anderem die Reaktionsfähigkeit des Spielers, da das menschliche Auge im unscharfen seitlichen Sichtfeld schnelle Bewegungen besser wahrnehmen kann.

Fazit: Mit dem Parhelia überspringt Matrox nach langer Abstinenz gleich die DirectX-7- und DirectX-8-Generationen der Konkurrenz. Die neue Chipgeneration präsentiert sich fit für DirectX 9. Nun sind die Treiber-Entwickler der Kanadier gefragt, welche den neuen Monsterchip so trimmen müssen, dass er sowohl mit älteren als auch mit aktuellen Spielen flink und fehlerfrei arbeitet. Auch wenn der Parhelia keine neuen Leistungsrekorde aufstellen dürfte, mit innovativen Features wie 16X-FAA und Surround Gaming wird der 3D-Bolide seine Anhänger finden. Langfristig stellt sich die Frage, ob Matrox im branchenüblichen Zyklus nachlegen kann und will – oder wieder in einen zweijährigen technologischen Tiefschlaf verfällt.

RAPHAEL AUF DER MAUR/
THILO BAYER

Schattenspieler

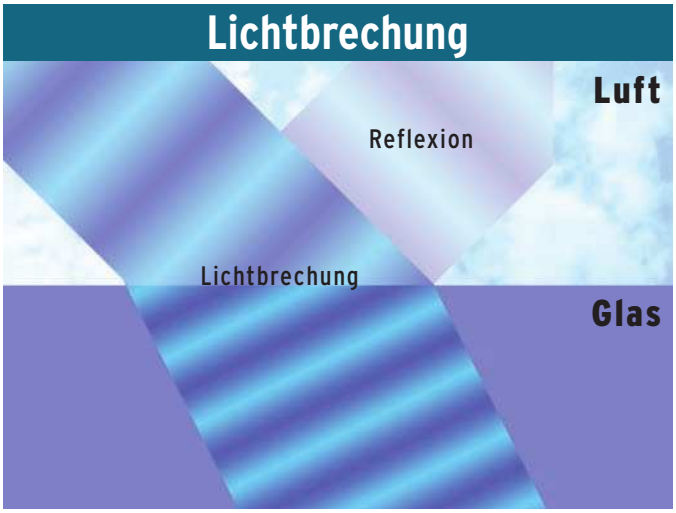
Aufbauend auf den Artikeln „Digitale Augenwischerei“ und „Digitale Scheinwelten“ aus den letzten Ausgaben erklären wir diesen Monat optophysikalische Effekte.

Licht nehmen wir als etwas Selbstverständliches hin. Aber haben Sie sich schon einmal gefragt, was Licht eigentlich ist? Seit Aristoteles nahmen so gut wie alle Wissenschaftler an, dass weißes Licht eine singuläre Einheit sei. Sir Isaac Newton, bekannt durch seine Gravitationstheorie, schaffte es mittels eines Glasprismas, weißes Sonnenlicht in Regenbogenfarben zu trennen. Diese Erscheinung nennt man optische Dispersion. Durchsichtige, farblose Stoffe brechen rotes Licht am schwächsten und violettes Licht am stärksten. Isaac Newton schloss 1672 daraus, dass weißes Licht keine singuläre Einheit sein könne, sondern ein Strom aus vielen kleinen Partikeln ist. Der Mathematiker Cristiaan Huygens sah 1678 das Licht nicht als einen Partikelstrom, sondern mehr als eine Welle. Mit dieser Wellentheorie konnten viele optische Effekte erklärt werden, wie beispielsweise Interferenz oder Beugung. Es gab jedoch Lücken in dieser Theorie. Der schottische Physiker James Clerk Maxwell zeigte zwischen 1864 und 1873, dass elektrische und magnetische Felder in der Form von elektromagnetischen Wellen interagieren und Licht nur eine konsequente Weiterführung dieser Idee ist. 1888 wurde Maxwells Theorie durch Heinrich Hertz bestätigt, der die ersten künstlichen Radiowellen sendete. 1905 kam Albert Einstein zu der Erkenntnis, dass die Energie des von einer Lichtquelle ausgestrahlten Lichtes in diskreten „Portionen“ (Quanten) von der Lichtwelle mitgeführt wird. Danach formulierte er die Lichtquantentheorie, in der dem Licht teilchenhafte Eigenschaften zugeschrieben werden. Ein Teil seiner Theorie basiert auf der Annahme, dass die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum eine konstante Geschwindigkeit von 299.792.458 Meter pro Sekunde besitzt. Für diese Arbeit erhielt Einstein 1921 den Nobelpreis für Physik in Stockholm.

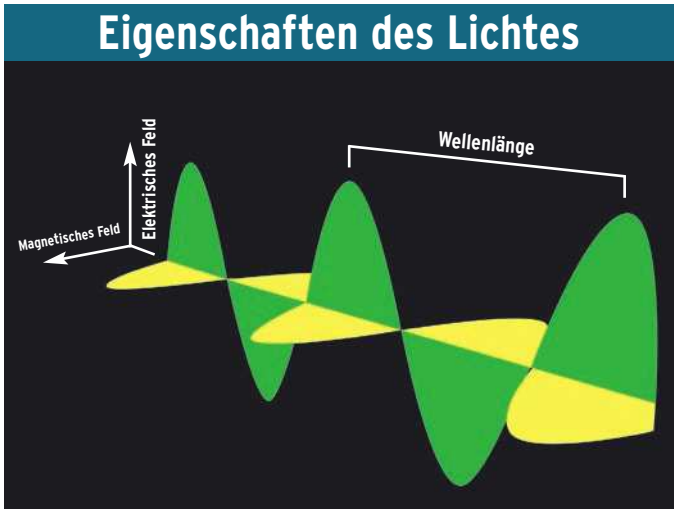
Virtuelle Beleuchtung

Für Einsteiger

„Es werde Licht!“ – auch in der virtuellen Welt ist dieser Satz wichtig. Grundbaustein der Beleuchtung ist das Vertex-Lighting. Diese Berechnung wird auf den Eckpunkten der Grundelemente (Dreiecke bzw. Polygone) ausgeführt. Abhängig von den Positionen der Lichtquelle, dem Einfallswinkel des Lichtes, dessen Streuung und Farbe sowie dessen Entfernung wird für jeden Eckpunkt ein eigener Farbwert ermittelt. Speziell bei großen Dreiecksmodellen sind dieser Art der Beleuchtung jedoch Grenzen gesetzt. Glanzlichter, wie beispielsweise eine Sonnenreflexion auf dem Lack eines Formel-1-Boliden, lassen sich damit nicht darstellen. Hier helfen so genannte Lightmaps. Das sind



BRECHUNG UND REFLEXION Wenn Licht auf eine Materie trifft, die durchdrungen werden kann, wird ein Teil des Lichtes gebrochen und ein Teil reflektiert.



LICHT Elektrische und magnetische Wellen interagieren in Form von Licht. Bereits 1864 erkannte das der englische Physiker Maxwell.

spezielle Texturen, die nur Helligkeitsstufen enthalten. Diese werden dazu genutzt, die Pixel (kleinste Einheit zur Bilddarstellung) innerhalb der Polygone aufzuhellen oder abzudunkeln, wodurch ein Glanz-Effekt erzeugt werden kann. Eine Stufe weiter mit pixelgenauer Beleuchtung ist das Per-Pixel-Lighting, das nur bei modernen Beschleunigerchips in Hardware angeboten wird – bei der Radeon, Kyro II oder Geforce2/3/4. Während Lightmaps vorberechnete Beleuchtungsdaten enthalten, werden bei der pixelgenauen Beleuchtung auch Echtzeitberechnungen durchgeführt, die den Winkel der Lichtquelle mitberücksichtigen.

Schattenspiele

Für Einsteiger

Wo Licht ist, muss auch Schatten sein. Meistens nutzen Spiele lediglich vorberechnete Schatten, die nicht dynamisch auf das Geschehen reagieren. Mittels Shadow-Mapping können in Echtzeit realistische Schattenwürfe berechnet werden. Eine Shadow-Map ist eine spezielle, in Echtzeit erzeugte Textur, welche die Sicht aus dem Blickwinkel einer Lichtquelle enthält. Für den Grafikprozessor bedeutet dieser Effekt eine stärkere Belastung, da die ganze Spielszene zusätzlich zur Spielerperspektive noch aus der Sicht einer jeden einzelnen Lichtquelle berechnet werden muss. Im schlimmsten Fall kann hier die Framerate unter die eigene Schmerzgrenze sinken. Andere Schattenverfahren wie volumetrische Echtzeitschatten erzeugen einen ähnlichen Effekt, arbeiten aber mit zusätzlichen Polygonen. Das Shadow-Mapping-Verfahren ist sehr aufwendig, funktioniert aber auch sehr gut, wenn das Objekt auf sich selbst einen Schatten werfen soll.

Warum reflektieren Oberflächen Licht?

Für Fortgeschrittene

Eine Reflexion ereignet sich, wenn Licht von einer beliebigen Materie zurückgeworfen wird. So ist nicht nur ein Spiegel reflexiv, sondern alles andere mehr oder weniger auch. Mit unseren Augen können wir unsere Umwelt nur erkennen, wenn das Objekt Licht aussendet (z. B. Sonne, Monitor, Glühlampe) oder Licht reflektiert, das von einer anderen Quelle kommt. Wenn wir die Farbe Weiß sehen, wird das gesamte Spektrum des sichtbaren Lichtes reflektiert. Bei echten Farben werden Teile der Wellenlängen des Lichtes absorbiert und erzeugen so den entsprechenden Farbeindruck. Wenn Material Großteile des sichtbaren Lichts absorbiert, sprechen wir von einer schwarzen Fläche. Was ist nun der Unterschied zwischen einem reflektierenden Stück poliertem Metall und einem Blatt weißem Papier? Die meisten Objekte lassen es nicht zu, dass wir uns darin spiegeln können, weil die Oberflächen nicht perfekt glatt sind. Unvollkommenheit an den Oberflächen streut das Licht und lässt keine Totalreflexion zu. Eine polierte Oberfläche hat immer noch kleine Unebenheiten. Diese sind aber so gering, dass das Licht ohne viel Streuung reflektiert werden kann. Die besten Spiegel haben eine metallene Oberfläche, weil die Wellenlängen des sichtbaren Lichtes hier am besten reflektiert werden. Nach dem Reflexionsgesetz ist der Einfallswinkel gleich dem Ausfallswinkel. Trifft nun ein Lichtstrahl auf eine Materie, die durchdrungen werden kann (z. B. Glas, Wasser) und eine andere optische Dichte hat, kommt neben der Reflexion die Brechung (engl. Refraction) mit ins Spiel (wenn man einen Stock in ruhiges Wasser taucht, sieht man die Brechung). Der Brechungswinkel ist abhängig von unterschiedlichen Brechzahlen der zwei Stoffe (hier Luft und Wasser) und dem Einfallswinkel. Ist der Einfallswinkel zu spitz, ergibt sich keine Brechung und das Licht erfährt eine Totalreflexion.

Farbspiele

Für Profis

Um Schattierungen in einer virtuellen Welt darzustellen, wird jedem Eckpunkt eines Polygons von der Spiele-Engine (Ansammlung von Grundregeln für Spielabläufe, Grafik, Sound und KI) eine Farbinformation zugewiesen. Die drei Eckfarben Rot, Grün und Blau werden vom Grafikchip in Hardware über die Polygonflächen miteinander interpoliert, so dass ein fließender Farbübergang entsteht. Dieses generelle Schattieren von Objekten nennt man Shading. Andere,

BLENDING-EFFEKTE Alpha-Blending wird beispielsweise für Explosionen eingesetzt, um realistische, halbtransparente Feuereffekte zu realisieren.

heute nicht mehr gebräuchliche Verfahren (z. B. Flat Shading) nutzen für das ganze Polygon denselben Mischwert der drei Eckfarben. Beim Gouraud Shading wird im Gegensatz dazu für jedes Pixel ein eigener Farbwert berechnet. Glanzlichter lassen sich mit diesem Verfahren nur schwer erzeugen. Für solche Effekte wären modernere Schattierungsverfahren wie Phong Shading nötig. Bei diesem Verfahren wird aus den Ecknormalen des Polygons (also den Vektoren, die „senkrecht" zu den Pixeln stehen) erst für jeden Kantenpixel durch Interpolation dessen Normaler eine neue Kantennormale berechnet. Diese Kantennormale ist Grundlage für eine weitere Normale, die entsteht, wenn man über die Polygonfläche für jeden einzelnen Pixel erneut linear interpoliert. Aus der Formel Lichtwert = Normalenvektor x Lichtvektor wird abschließend der Helligkeitswert für den einzelnen Pixel bestimmt. Sollten die Polygone der Objekte mit Texturen belegt sein, wird natürlich das entsprechende Beleuchtungsmodel auf die Pixel der Textur angewandt.

Explosive Effekte

Für Einsteiger

Beim Alpha Blending werden zu jedem Polygon auch Informationen zur Lichtdurchlässigkeit (Transparenz) gespeichert. Der Wert für diese Informationen nennt sich Alpha-Wert. Dieser muss beim Rendering (Vorgang, bei dem die Dreiecke in Pixel zerlegt, beleuchtet und mit Texturen überzogen werden) der einzelnen Pixel berücksichtigt werden. Je höher der Alpha-Wert, umso stärker beeinflusst der zuvor berechnete Hintergrund den Wert des neuen Pixels. Das bereits an dieser Stelle gespeicherte Pixel wird also aus dem Grafikspeicher gelesen und definiert zu einem großen Teil das Aussehen des neuen Pixels. Typischerweise wird Alpha Blending bei Explosions- und Raucheffekten sowie zur Darstellung von Glasscheiben und Gewässern genutzt.

Spiegelbilder

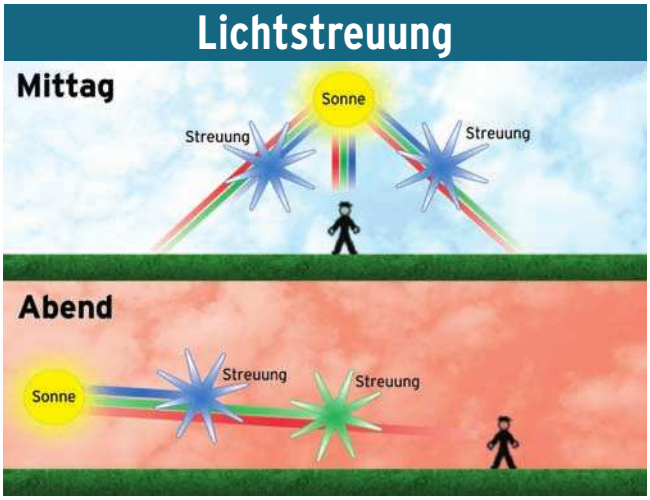
Für Einsteiger

Bei der Spiegelung z. B. einer Spielfigur muss das virtuelle Bild doppelt berechnet werden, was natürlich die GPU (Graphical Processor Unit) und CPU (Central Processing Unit) stärker belastet. Zusätzlich können, wenn die Reflexion nicht in einem Spiegel, sondern beispielsweise auf einem blank polierten, gemaserten Granitfußboden stattfindet, auf der Spielerspiegelung Bodentexturen erscheinen. Dies kann z. B. durch Alpha-Blending realisiert werden. Noch schwieriger werden Reflexionen an konkav oder konvex spiegelnden Flächen, da die Verzerrung mitberücksichtigt werden muss.

Warum ist der Himmel blau?

Für Einsteiger

Licht wird an Molekülen oder Partikeln gestreut. Wie stark die Streuung (engl. Scattering) ist, hängt von der Partikelgröße im Verhältnis zur Wellenlänge des Lichtes ab. Wenn beispielsweise Sonnenlicht durch die Atmosphäre kommt, trifft sie auf Gasmoleküle, Staub- und Wasserpartikel. Wassertröpfchen im Nebel sind viel größer als die Wellenlänge des sichtbaren Lichtes und reflektieren somit die Strahlung. Ist die Menge der Wassertröpfchen groß, wird das Licht vollständig gestreut reflektiert und man sieht nur eine Nebelwand. Wenn Licht ein Gasmolekül, wie z. B. Sauerstoff, trifft, dessen Größe kleiner als die Wellenlänge des Lichtes ist, wird es teilweise absorbiert (Umwandlung der Lichtteilchen-Bewegungsenergie in Wärme). Durch ihre Schwingungen wirken die Teilchen dann als selbstständige Erregerzentren, die Energie gleicher Schwingungsfrequenzen nach allen Seiten in den Raum abgeben. Dieser Prozess nennt sich Rayleigh-Streuung, nach dem Physiker John Rayleigh, der diesen Effekt 1870 als Erster beschrieb. Kurzwelliges blaues Licht wird demnach wesentlich stärker gestreut als langwelliges rotes. Orangefarbenes Licht ist bei Nebel am besten sichtbar. Weißes Sonnenlicht wird an den Molekülen der Atmosphäre gestreut und erzeugt dabei die blaue Farbe des Himmels als kurzwellige Streustrahlung. Wenn die Sonne abends untergeht, legt das Licht einen größeren Weg durch die Atmosphäre zurück als mittags. Hierbei wird das meiste blaue und grüne Licht herausgefiltert, so dass der Himmel rot erscheint.



STREUUNG Die Partikel in der Atmosphäre streuen das Licht und sind somit für den blauen Himmel und Phänomene wie das Abendrot verantwortlich.

Nebel als Ressourcenschoner

Für Einsteiger

Nebeleffekte (engl. Fog-Effects) gehören seit den Anfängen der 3D-Spiele zum Trick-Repertoire der Programmentwickler. Indem mit steigender Entfernung immer mehr Grauanteile beigemischt werden, werden weit in der Ferne liegende Objekte (z. B. Fahrzeuge, Landschaften, Computergegner) gänzlich durch eine Grauschicht überdeckt. Genau dies ist der Sinn der Vernebelungsaktion. Da viele Spiele-Engines die Objekte mangels Rechenleistung nur bis zu einer bestimmten Entfernung darstellen, lässt sich mittels solcher Nebeleffekte der so genannte „Aufbaueffekt" (engl. Pop-up-Effect) kaschieren, bei dem neue Objekte plötzlich auftauchen. Je nach Qualitätsstufe bestimmen sich die Grauanteile nur durch den Tiefenwert (auch als Z-Wert bekannt, der die Räumlichkeit eines Bildpunktes definiert) oder durch den echten, pixelweisen Abstand des Betrachters (Range Based Fog). Dieser virtuelle Abstand in der 3D- Szenerie berücksichtigt die perspektivische Darstellung und setzt den Objekten am Bildschirmrand mehr Grauanteile zu, so dass trotz gleichem Tiefenwert die Szenerie am Rand weiter vom Betrachter entfernt erscheint.

MARC FLORESCU/DAVID WOOD

SPIEGELBILDER Wenn Spielfiguren durch spiegelnde Flächen doppelt berechnet werden müssen, geht das zu Lasten der Spielgeschwindigkeit.

Games Classics

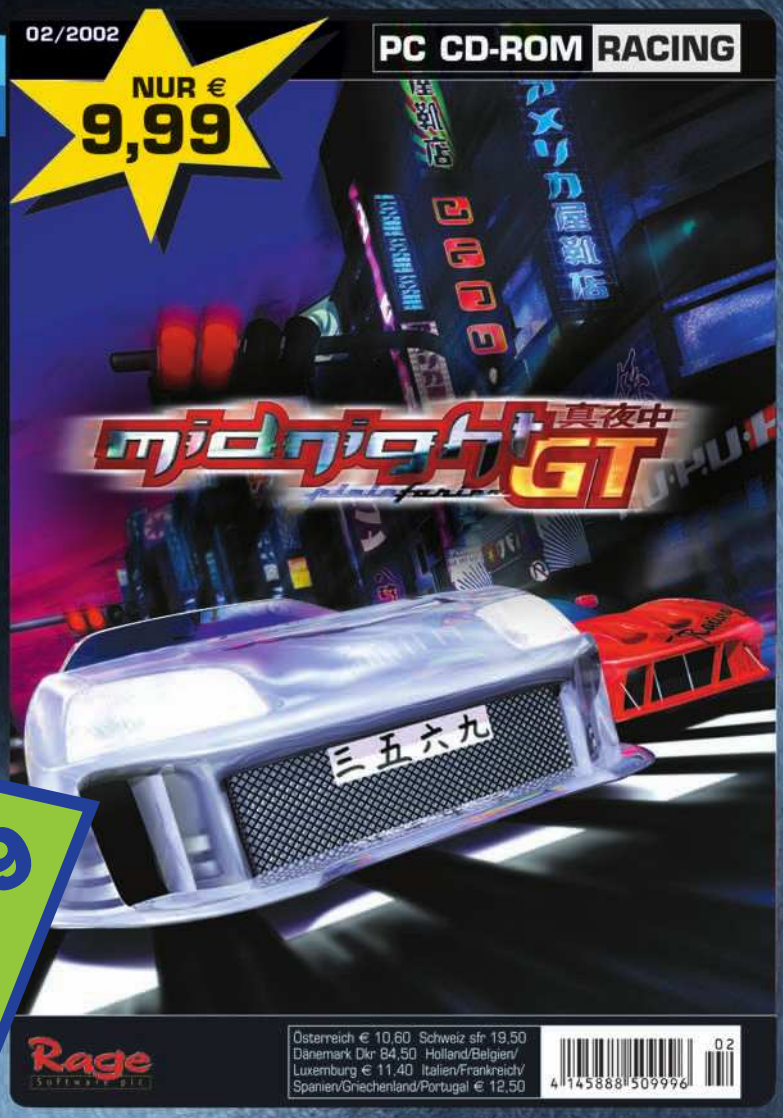
DIE PC-SPIELE-SAMMLUNG

PC-CD-ROM VOLLVERSION

bekannt aus der Werbung

PC GAMES

PC ACTION



Nur € 9,99

DAS TOP-PC-SPIEL DES MONATS

AUS DER REIHE Games Classics

DAS ORIGINAL-SPIEL

PC-CD-ROM VOLLVERSION

Voll Version. Voll günstig.

Jetzt für € 9,99 jeden Monat neu am Kiosk.

SERIE

1. Teil
Geschichte des PCs
2. Teil
Transistoren, Logik
3. Teil
Rechner-Architektur
4. Teil
Prozessor-Technik
5. Teil
Software-Programmierung
6. Teil
Die Zukunft des Computers

Geschichte des PCs

Im vorletzten Teil unserer Serie „Geschichte des PCs“ dreht sich alles um das Thema Software.

Ein Computer ist nur so schlau wie sein Programmierer! Sicher wurde jeder schon mal mit den Konsequenzen dieser unumstößlichen Computerweisheit konfrontiert. Wenn die Office-Anwendung mal wieder nicht so funktioniert, wie wir das von ihr erwarten, vermenschlichen wir nur zu gerne den Rechenknecht und unterstellen ihm Dummheit und stures Verhalten. Dabei ist nicht der Rechner selbst das Problem, vielmehr haben es die Softwareentwickler nicht geschafft, ein Programm zu erstellen, das Ihren Ansprüchen gerecht wird. Bevor Sie also das nächste Mal Ihre Maus mit heftigen Schlägen traktieren oder gar Ihr Monitor den Weg durch das nächstgelegene Fenster nimmt, lesen Sie bitte diesen Artikel. Wir zeigen Ihnen, wie Programme entstehen und warum unsere täglichen Probleme mit PCs sich eigentlich nur um das Thema Software drehen.

Die Grundlagen

Für Einsteiger

Was ist Software? Auf den ersten Blick scheint diese Frage relativ einfach zu sein: Alles, was Sie beim Rechnerkauf auf CDs, DVDs oder Disketten dazubekommen, ist Software. Der „nackte“ Rechner ohne installiertes Betriebssystem ist die Hardware. Diese einfache Annahme entspricht ziemlich genau den theoretischen Grundlagen. Am leichtesten lassen sich die Zusammenhänge an einem einfachen Schichtenmodell erklären: Die unterste Ebene eines Computers bilden die physikalischen Geräte des PCs: Mainboard, Grafikkarte und alle anderen Ansammlungen von Spulen und Kondensatoren gehören zu diesem Bereich. Eine Ebene darüber liegen die so genannten Mikroprogramme. Das sind logische Verknüpfungen im binären Bereich, die noch zur Hardware gezählt werden. Aufbauend auf diesen Mikroprogrammen arbeitet die Schicht der Maschinensprache. Diese erste einfache Programmiersprache kann alle elementaren Funktionen der Hardware auslösen und aufrufen. Die Maschinensprache wird als Hardwareschicht bezeichnet, da sie in der Hardware kodiert ist und keine direkte Schnittstelle zum Anwender darstellt. Die erste Software-Ebene ist das Betriebssystem. Es ist für alle Abläufe am PC verantwortlich und bildet die direkte Schnittstelle zwischen Hard- und Software. Die Entwicklung der Software in den letzten Jahren ist deswegen eng verknüpft mit der Entwicklung der Betriebssysteme. Auf der Ebene der Betriebssysteme setzt die Schicht der Anwendersoftware auf: Alles, was über die reinen Verwaltungsaufgaben des Betriebssystems hinausgeht, fällt in diesen Bereich. Der Anwendersoftware kommt die wichtigste Aufgabe in diesem Schichtensystem zu: Sie muss die Kommu-

nikation mit dem Menschen bewältigen.

Was will ich?

Für Einsteiger

Angenommen, Sie sitzen das erste Mal in Ihrem Leben vor einem Computer und wollen vom PC eine einfache Rechenaufgabe lösen lassen. Es gibt kein Textfeld, in das Sie „Was ist 3 minus 1?“ tippen können und dann eine entsprechende Antwort bekommen. Auch eine mündliche Anfrage in Richtung Monitor wird kein Ergebnis bringen. Obwohl der Rechner ohne weiteres in der Lage wäre, in Millisekunden das Ergebnis zu berechnen, hilft er Ihnen an dieser Stelle nicht weiter. Das Problem dabei nennt sich Abstraktion. Das erste Mal treffen Sie auf dieses Problem in der Vorschule bei der beliebten Rechenaufgabe „Wenn du drei Äpfel hast und einen davon isst, wie viele Äpfel sind dann noch übrig?“ Durch die Wandlung dieser Textaufgabe in ein mathematisches Problem findet man die Antwort. Abstraktion ist also das Erkennen von logischen Zusammenhängen und Gesetzmäßigkeiten, die hinter der eigentlichen Ausgabenstellung stehen. Dieser Punkt ist extrem wichtig für die Erstellung einer guten Software. Die entscheidende Frage beim Programmieren einer Software ist folgende: Wie weit muss ich dem Anwender bei seinem Problem entgegenkommen? Eine Software, in der man auf Knopfdruck virtuelle Äpfel essen kann, wäre für Vorschüler sicherlich hilfreich, aber ansonsten für nichts anderes zu gebrauchen. Deswegen muss man einen gewissen Grad der Abstraktion dem Anwender überlassen.

Das alleinige Erkennen des mathematischen Problems ist aber erst die halbe Miete. Der zweite wichtige Punkt ist die Syntax. Sie bestimmt, in welcher Form man Probleme eingeben muss, damit man ein Ergebnis erhält. Bei unserem Beispiel hätte der Anwender „=3-1“ in ein beliebiges Excel-Feld eingeben müssen und dann wäre im selben Feld die Zahl „2“ aufgetaucht – unser gesuchtes Ergebnis. Die Software setzt also voraus, dass wir das Problem mithilfe einer Formel beschreiben können (Abstraktion) und zusätzlich die Syntax der Software kennen. Daraus ergibt sich folgender Umkehrschluss: Die perfekte Software setzt von uns keinerlei Abstraktion voraus, versteht unsere Sprache und arbeitet somit mit der Syntax (Satzbau, Grammatik, Wortschatz) eines normalen Menschen.

Die ersten Schritte

Für Einsteiger

Die Entwicklung der Software ist stark mit der Entwicklung der Rechentechnik verknüpft. Bereits im ersten Teil dieser Serie (zu finden in Heft 4/2002) haben wir über die Entwicklung der Rechentechnik berichtet. Das erste Computerprogramm geht dabei auf das Konto eines Franzosen Namens Charles Babbage. Er entwickelte eine Rechenmaschine, die über ein Lochkartensystem mit verschiedenen Programmen bestückt werden konnte. Diese „Analytical Machine“ verfügte schon über Strukturen, wie man sie von aktuellen Computern kennt, und war in der Lage, unterschiedlichste Rechenaufgaben zu lösen. Das vermutlich erste Programm in der Geschichte der Rechentechnik war eine Abfolge von Rechenoperationen zur Berechnung von Bernoulli-Zahlen auf besagter „Analytical Machine“. Mit der Weiterentwicklung und Elektrifizierung der Rechentechnik wurde auch die zugehörige Software immer komplizierter. Einer der wichtigsten Schritte gelang dem deutschen Ingenieur Konrad Zuse: Erstmals arbeiten seine Programme mit so genannten „bedingten Sprüngen“. Diese Funktion ermöglichte es, den weiteren Verlauf des Programms zu verändern.

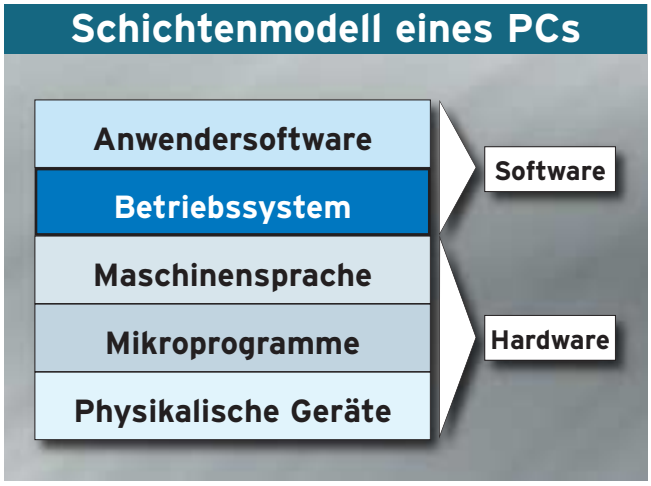
Programmiersprachen und Techniken

Für Einsteiger

In den Anfängen der Softwareprogrammierung wurden Programme auf spezielle Aufgaben und Hardware-Ausstattungen zugeschnitten. Mit der Einführung der „Von-Neumann-Architektur“ (ein Rechner muss beliebig programmierbar und universell einsetzbar sein) musste umgedacht werden. Erstmals war es möglich, Problemlösungen unabhängig von der Hardware nur über Software zu realisieren. Schnell entwickelten sich die ersten Programmiersprachen: Software, die beim Entwickeln von Software eingesetzt wurde. Fortran gilt als die älteste universelle Programmiersprache. Weitere hören auf die Namen Pascal, Basic, Cobol oder C und entwickelten sich im Laufe der Zeit. Grundsätzlich gibt es drei unterschiedliche Programmiersysteme. Das älteste arbeitet zeilenorientiert. Dabei wird jeder Befehl einer Zeile zugeordnet. Der Programmablauf läuft dann strickt Zeile für Zeile von oben nach unten ab. Diese relativ einfache Struktur hat einen großen Nachteil: Programmverzweigungen sind nicht möglich. Da man diesen Nachteil bald erkannte, erweiterte man dieses System, indem man die Zeilen nummerierte und so genannte Markierungen einführte. Dadurch war es möglich, entweder zu Zeilen oder Markierungen im Programmcode zu springen. Einfache Schleifenbefehle und Unterprogramme waren damit realisierbar. Allerdings musste der Quellcode immer noch Zeile für Zeile geschrieben werden – Sprünge in diesem Ablauf waren also immer mit der Gefahr verbunden, dass sich das Programm „verläuft“. Deswegen wurde auf einen geradlinigen Programmierstil geachtet – Sprünge waren nur die letzte Möglichkeit, um Probleme zu lösen.

Ein großer Schritt in der Entwicklung der Programmiertechnik war dann die prozedurale Programmierung. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Entwicklung von Algorithmen. Da-

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ Strategiespiele wie Warcraft 3 bringen den Spieler meistens nur durch die Überlegenheit an Einheiten ins Schwitzen.



AUFBAU Das Betriebssystem bildet die Schicht zwischen Anwendersoftware und Computerhardware und vereinfacht somit den Zugriff auf Systemressourcen.

ALTAIR Diese ersten Computer kamen noch komplett ohne Betriebssystem und Software aus. Sie wurden über einfache Kippschalter programmiert.

für werden so genannte Funktionen und Prozeduren entwickelt, die dann auf Variablen angewendet werden. Diese Funktionen und Prozeduren sind nichts anderes als Unterprogramme, die bestimmte Rechenschritte durchführen. Dadurch können wiederkehrende Programmteile aus dem Hauptprogramm ausgegliedert und bei Bedarf als Unterprogramm wieder aufgerufen werden. Der Vorteil dieser Technik liegt auf der Hand: Man muss sich wiederholende Elemente nur einmal programmieren und ruft dann diese Module mehrfach auf. Der Quellcode des Hauptprogramms wird übersichtlicher. Klassische Programmiersprachen, die mit diesen Techniken arbeiten, sind Pascal und C.

Prozedurale Programmiertechniken werden aktuell immer noch eingesetzt. Alle aktuellen Programmiersprachen beherrschen den Umgang mit Funktionen und Prozeduren. Der Pascal-Nachfolger Delphi gilt dabei als typischste prozedurale Programmiersprache. Der aktuelle Standard wird allerdings von einer anderen Programmiersprache gesetzt. C++ ist zurzeit das Maß aller Dinge in der Programmiertechnik. Alle großen Software-Entwickler setzen auf C++, auch die meisten Spiele werden in dieser Sprache programmiert. C++ ist eine sehr systemnahe und mächtige Programmiersprache. Der große Vorteil dieser Sprache ist die Möglichkeit, objektorientiert zu programmieren. Dabei werden Objekteigenschaften in so genannten Klassen zusammengefasst, die dann laufzeitabhängig auf eine Variable angewendet werden können. An einem einfachen Beispiel kann man diese Technik erklären: Angenommen, Sie wollen mehrere Kreise und Dreiecke auf dem Bildschirm ausgeben. Dann definieren Sie zunächst eine Klasse, in der Grundeigenschaften für ein zu zeichnendes Objekt festgelegt werden – unabhängig davon, ob es ein Kreis oder ein Dreieck ist. Diese Klasse können Sie dann an die Funktionen „Kreis zeichnen“ und „Dreieck zeichnen“ vererben. Durch diese Technik müssen Sie wiederkehrende Eigenschaften nur einmal festlegen. Diese Programmiertechnik hat den Vorteil, dass sie leicht erweiterbar ist. Verändern sich in unserem Bespiel die Parameter für ein zu zeichnendes Objekt, müssen Sie nur die Klasse editieren. Der restliche Programmablauf bleibt gleich. Diese Art der Software-Entwicklung verlangt vom Programmierer ein hohes Maß an Abstraktion: Man verwendet mehr Zeit auf die Erstellung der Klassen und versucht, möglichst viele wiederkehrende Elemente dorthin auszulagern. Objektorientiertes Programmieren gilt zurzeit als schnellste und effektivste Lösung, um große Programmierprojekte zu realisieren.

Künstliche Intelligenz

Für Einsteiger

Wie oft saßen Sie schon vor einem Spiel und haben sich darüber geärgert, wie dumm Ihr virtueller Gegner agiert? In Strategiespielen ist die einzige Schwierigkeit meistens die, die zahlenmäßige Überlegenheit der Computereinheiten zu knacken. In Action-Shootern wird es nur dann für den menschlichen Gegner schwer, wenn die Bots eine unmenschlich hohe Trefferquote haben. Wie arbeitet also KI in einem Computerspiel? KI ist nichts weiter als eine Folge von festgeschriebenen Entscheidungen. Sie fragt ein Ereignis ab und reagiert entsprechend dem Ergebnis mit festgeschriebenen Routinen. Meistens entdeckt der menschliche Gegner solche Routinen schon nach wenigen Spielen und weiß, wie er den Computer besiegen kann. Umgekehrt hat der Computer diese Möglichkeit nicht. Er muss weiterhin seinen festgeschriebenen mathematischen Zwängen folgen. Möglichkeiten, die Intelligenz und Instinkt vorgaukeln, sind Zufallsentscheidungen oder ganz einfach das Betrügen. So schaut ein cleveres Strategieprogramm trotz „Nebel des Krieges“, wo Sie Ihre neuen Armeen sammeln, und verstärkt entsprechend seine Verteidigungsposten. Auch Schachcomputer, die in der Lage sind, Großmeister zu schlagen, arbeiten nur vorgegebene Routinen ab. Sie können extrem schnell mögliche Züge durchspielen und entscheiden sich dann für den, der mathematisch am stärksten ist. Weder Schachcomputer noch clevere Computerspiele besitzen also eine echte Intelligenz.

KAY BEINROTH

Das weltgrößte PC-Museum

Heinz Nixdorf Museumsforum: In Paderborn steht das größte Computermuseum der Welt.

Das Heinz Nixdorf Museumsforum (HNF) zeigt auf 6.000 qm Ausstellungsfläche nicht nur die Geschichte der Informationstechnik, sondern auch die neuesten Entwicklungen bei Computerspielen und im Softwarebereich.

Ausprobieren und Anfassen stehen dabei im Mittelpunkt des Erlebnismuseums. Historische Rechenmaschinen, frühe Lochkartenanlagen, ein Tonstudio und viele andere Dinge laden zum Mitmachen ein. Im Softwaretheater taucht man in virtuelle Welten ein: eine einmalige Gelegenheit, den Cyberspace einmal selbst kennen zu lernen.

HNF Auf der Webseite des Museums finden Sie alle wichtigen Informationen.

Allgemeine Informationen

Heinz Nixdorf Museumsforum
Fürstenallee 7 ■ 33102 Paderborn
Tel.: 05251/3066-00 ■ Fax 05251/3066-09
www.hnf.de

WINDOWS XP Aufwendige Software wie beispielsweise das Betriebssystem Windows XP wird komplett in C++ objektorientiert programmiert.

Die Auswahl…www.kabelmeister.de

Titan CPU-Kühler TTC D5TB

Best.-Nr. 33749 **12,90 €**

für AMD Duron/Thunderbird bis 1,7GHz, XP 2000+ und Intel FCPGA bis 1,13GHz
CPU-Kühler mit einem kugelgelagertem Lüfter 80x80x25mm (LxBxH) mit 3poligem Mainboardstecker.
Geräuschentwicklung: <29db(A)
Maximaler Luftstrom: 38.22 m³/Std.
U/min: 3000

Festplattenlüfter

18 mm flach mit zwei Lüftern

Best.-Nr. 33331 **9,70 €**

Der blaue Festplattenlüfter mit zwei Gleitlagerlüftern reduziert die Betriebstemperatur Ihrer Festplatte und sorgt damit für eine längere Lebensdauer Ihrer HDD.
einfache Installation auf 3,5 Zoll Festplatten durchgeschliffener 12V-DC-Anschluss
maximaler Luftstrom: 18 m³/Std.
U/min: 4800
Außenmaße (LxBxH) mm: 130x100x17

Titan CPU-Lüfter

TTC-D5TB(TC)

Best.-Nr. 33790 **21,90 €**

CPU-Kühler mit einem kugelgelagertem Lüfter 80x80x25mm (LxBxH), für alle Intel Pentium III Coppermine und Tualatin, Celeron und CeleronII (FC-PGAI und II), AMD Duron und AMD Thunderbird für Sockel A/462 bis 1,4GHz und AMD XP 2000+, temperaturgeregelter Lüfter mit 3poligem Mainboardstecker. Durch den sich an der Bodenplatte befindlichen Temperaturfühler sehr leise!

- max. Luftstrom: 42,59m³/h
- min. Drehzahl: 1500 U/min bei 20 db/A
- max Drehzahl: 3600 U/min bei ca. 29 db/A

Rundkabel Ultra DMA-133 HDD

Best.-Nr. 24490P **12,90 €**

High-Quality, 90 cm, PREMIUM Rundkabel mit Schutzkappe zur besseren Luftzirkulation und Platzersparnis im Gehäuse. Zur Verbindung des internen IDE-Controller mit U-DMA-Geräten. Abwärts kompatibel zu U-DMA 100/66/33 und Standard IDE-Geräten high-quality Twisted-Pair Kabel mit UL-Zertifikation Nr. 20276
Länge: 90cm, 3x 40 polige Pfostenverbinder, 80 adrig

Floppyrundkabel

Best.-Nr. 21163 **4,90 €**

Floppyrundkabel zur besseren Luftzirkulation und Platzersparnis im Gehäuse mit 2x 34pol Pfostenverbinder.

Patchkabel 100 MHz

- 2xRJ 45 Stecker vergossen
- Cat. 5e zertifiziert
- 4x2xAWG 26/7
- S-FTP (Foliengeflechtsschirm)
- Belegung: EIA/TIA 568B, einzeln getestet

Best.-Nr.: 72550	**Länge 0,5m**	**2,50 €**
Best.-Nr.: 72511	**Länge 1m**	**3,50 €**
Best.-Nr.: 72502	**Länge 2m**	**4,50 €**
Best.-Nr.: 72503	**Länge 3m**	**5,50 €**
Best.-Nr.: 72505	**Länge 5m**	**6,90 €**
Best.-Nr.: 72575	**Länge 7,5m**	**8,50 €**
Best.-Nr.: 72500	**Länge 10m**	**9,90 €**
Best.-Nr.: 72515	**Länge 15m**	**12,90 €**
Best.-Nr.: 72520	**Länge 20m**	**14,90 €**
Best.-Nr.: 72525	**Länge 25m**	**16,90 €**
Best.-Nr.: 72530	**Länge 30m**	**18,90 €**

In den Farben:
grau, rot, blau, grün und gelb

DVI Adapter analog

Best.-Nr. 17780 **15,00 €**

14(16) Stecker an 15pol Stecker an 15pol HD Buchse VGA
Betreiben Sie mit diesen Adapter Ihren TFT Bildschirm an einer Grafikkarte mit VGA-Ausgang.

USB-Hub 4-fach für den 3,5“ Schacht

Best.-Nr. 33393F **29,00 €**

ermöglicht den Anschluß von maximal 4 USB-Geräten. Das Gerät hat die Größe eines Floppy-Laufwerkes und benötigt keinen PC-Steckplatz. Die Stromversorgung erfolgt mittels mitgeliefertem Strom-Adapter-Kabel. Der Hub wird mit dem ca. 100cm langen USB-Kabel an den im PC vorhandenen USB-Port angeschlossen. Der große Vorteil liegt in der Möglichkeit, die max.
4 USB Geräte an der Frontseite des PC-Gehäuses anzuschließen. Ein „hinter den PC-Krabbeln“ entfällt somit.
Im Lieferumfang sind enthalten:

- 1x USB-Hub 4-fach
- 4x Befestigungsschrauben
- 1x Slotblech zum Herausführen des USB-Kabels
- 1x USB Kabel zum Anschluss an bestehenden USB-Controller
- 1x 12Volt Strom-Adapter-Kabel

USB-Hub 4-Port

Best.-Nr. 33392B **25,00 €**

Farbe: blueberry
Mit diesem USB Hub können bis zu 4 USB Eingabe- und Ausgabegeräte betrieben werden. Durch die Pnp-Funktion ist das Hinzufügen und Enfernen von Geräten möglich, ohne den PC auszuschalten. Mitgeliefert wird 1x Netzteil und 1x USB-Kabel A/B ca. 3m.

- 4 Downstream Ports (A-Typ) 1 Upstream Port (B-Typ)
- unterstützt full speed (12Mbps) und low speed (1,5 MBps) Übertragungsraten
- Stromzufuhr entweder über den USB-Bus oder über das mitgelieferte Netzteil
- 4 Aktivitäts-LEDs und 2 Netz-LEDs
- Außenmaße (LxBxH): 118x69x35mm

Auch in den Farben transparent Art. 33392 und lime Art. 33392G erhältlich

USB-Seriell Adapterkabel 9pol

Best.-Nr. 33304 **27,90 €**

Dieser Adapter konvertiert den USB-Port auf RS-232. Er ermöglicht den Anschluss von bspw. Modem, ISDN-Anlagen oder PDA an den USB Port, ohne die serielle Schnittstelle zu belegen. Lieferung mit Treiber und Anleitung. Kompatibel zum USB Standard V1.1.
Einfachste Installation.Über 230KBit/s Datenübertragung, benötigt keinen Interrupt
USB Stecker Typ A an 9pol Sub D Stecker
Länge ca. 0,2m
Treiber für Win95(OSR2.1)/98/ME/2000

Temperaturregelungs-Kit für Gehäuselüfter

Best.-Nr. 33001 **14,90 €**

Die Temperaturregelung für Lüfter dient der Geräuschminimierung in Ihrem PC. Herkömmliche Lüfter sind immer für den “worst case” ausgelegt und laufen unabhängig von der Temperaur mit der höchsten Drehzahl. Durch einfaches Stecken zwischen Lüfter- und Mainboardanschluss wird die Versorgungsspannung (und somit die Drehzahl) des Lüfters bei kaltem Fühler herabgesetzt und mit zunehmender Temperaur am Fühler stufenlos erhöht.
Lieferumfang: 1x Platine Temperaturregelung für Lüfter, 1x Steckbrücke, 1x Anschlusskabel mit 3pol Molex-Stecker, 1x Kabelbinder,
1x Klebepad, 2x Y-Stecker auf 3pol Molex-Stecker, Installationsanleitung

USB->IDE-Gehäuse 1x 5 1/4”

Best.-Nr. 00001U **76,00 €**

Gehäuse ermöglicht den Einbau von 3,5``- und 5 1/4`` IDE Geräten wie z.B. Festplatten, CD-ROM Laufwerken und LS-120
HxBxT: 65 mm x 210 mm x 270 mm,
50 Watt

- 5 1/4`` Gehäuse
- 50 Watt Netzteil mit Lüfter und Netzanschlußkabel
- USB Buchse Typ B
- Intern 40adriges Anschlußkabel
- 2 Cinch-Buchsen
- Treiber für Mac OS 9.0 und Windows 98SE/ME/2000

kabelmeister · Inh. Oliver Pawel
Nordertoft 6 · 24894 Tolk
Tel. 0 46 22-188 308 · Fax 188 381
www.kabelmeister.de
e-mail: info@kabelmeister.de

kabelmeister
the cable company

Händler melden sich mit Gewerbe-Nachweis per Fax unter 0 46 22-188 381 an.

Angebote gelten nur solange der Vorrat reicht. Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Abbildungen sind Symboldarstellungen. Preise in Euro inkl. MWSt. Versandkosten pro Bestellung pauschal 3,95 €. Ab 49,00 € Bestellwert frei Haus. Es gelten ausschließlich unsere AGB. Für „Verbraucher” im Sinne des § 13 BGB besteht ein zweiwöchiges Widerrufsrecht gemäß § 3 Fernabsatzgesetz i.V. m. §361a BGB.

LAN-PARTYS

DINSLAKEN Bei der LAN-Project 2 mit über 700 Teilnehmern geht es vom 12. bis zum 14. Juli 2002 heiß her. Gespielt werden mehrere Turniere der WWCL mit indizierten Shootern. Zwei Beamer übertragen die Spiele live in die Halle. Der Eintritt kostet 25 Euro Vorauskasse, Mindestalter ist 18 Jahre.
Info: www.lan-project.com

HUDE BEI BREMEN Ebenfalls vom 12. bis zum 14. Juli 2002 findet die LAN-Party Hude – Semper Fi mit über 500 Gamern statt. Turniere werden in *Broodwar*, *Counter-Strike*, *Need for Speed* und in weiteren indizierten Shootern ausgetragen. Der Eintrittspreis beträgt 25 Euro Vorauskasse. Neben einem Catering-Bereich wartet die Sporthalle Hude auch mit einer großen Chill-out-Zone auf.
Info: www.lanparty-hude.de

LEMGO Bytephobia 2002 – die Lipperlandhalle in Lemgo wird vom 26. bis zum 28. Juli 2002 Anlaufstelle für über 400 Gamer. Den Gewinnern der Turniere mit aktuellen Ego-Shootern winken viele Preise der Sponsoren. Für Catering und Schlafplätze ist gesorgt. Parkplätze befinden sich in ausreichender Anzahl direkt vor der Halle. Der Eintrittspreis beträgt 19 Euro Vorauskasse, Mindestalter der Teilnehmer ist 19 Jahre.
Info: www.bytephobia.de

Auftakt: Inter.Net

Frank Mischkowski

Diesmal im Webguide: die Prügelpause! Zeigen Sie Ihren Kollegen doch, wo der Hammer hängt! Friedlicher geht's auf www.pcgameshardware.de zu – wir stellen neue Funktionen vor.

Täglich neu im Netz

Frische Funktions-Vielfalt online: Heftarchiv, Produkt- und Herstellerdatenbank.

Pcgames.de, das gemeinsame Portal von *PC Games* und PC Games Hardware, erreichte im Mai 2002 erstmals über acht Millionen (!) Page Impressions. Für diese kontinuierliche Steigerung möchten wir uns bei Ihnen, liebe Leser, herzlich bedanken. Doch wie ist Ihre Meinung zu unserer Webseite? Was können wir besser machen? Die Redaktion freut sich über Vorschläge per E-Mail unter redaktion@pcgameshardware.de. Schon jetzt bietet Ihnen pcgameshardware.de täglich aktuelle Meldungen, Tests und Artikel frisch aus der Redaktion. Neu ist unser Heft-Archiv, in dem Sie in älteren Ausgaben recherchieren können. Unsere einmalige Produkt- und Herstellerdatenbank lässt Sie schnell Produkte vergleichen oder auf der Suche nach einer Service-Hotline fündig werden. Sie haben eine Meinung zu einem Produkt, die Sie anderen Lesern mitteilen möchten? Schreiben Sie online einen Lesertest und bewerten Sie individuell! Diskutieren Sie mit in unseren Foren und im Hardware-Chat – wir freuen uns auf Sie. *(fm)*

Tool des Monats: Cubic Eye

Zu den bekannten Browsern wie Opera oder Netscape gesellt sich der 3D-Browser Cubic Eye, der jede Menge Spaß im Web verspricht.

Surf-Vergnügen in 3D – so beschreibt man am besten den Würfel-Browser Cubic Eye, der sicherlich nicht nur Fans des Films *Cube* anspricht. In der Ausgangseinstellung kann sich der Nutzer ganze fünf Webseiten parallel anzeigen lassen, die er wie einen Würfel um sich herum bewegt. Mit der Zoom-Funktion lässt sich eine Webseite vergrößern, ähnlich wie die Funktion bei Opera. Wenn Internetseiten zudem auf die Cubic-Eye-Plug-ins setzen, können Webmaster ganze 3D-Online-Welten schaffen, Hersteller 2ce wirbt mit einer ganz neuen Online-Erfahrung. Leider kann der Würfel-Browser nicht die Favoriten anderer Browser übernehmen. Was die Systemressourcen angeht, sollte aber nicht gekleckert, sondern geklotzt werden: Ein schneller Prozessor mit 1 GHz und 256 MB RAM sind vonnöten, um wirklichen 3D-Spaß zu erleben und nicht nur die Webseiten an sich vorbeiruckeln zu lassen. Cubic Eye lässt sich in einer Trial-Version von der Hersteller-Webseite www.2ce.com herunterladen. *(fm)*

BIG BROTHER IM PC Wer mit Cubic Eye surft, kann seine multimedialen Bedürfnisse befriedigen – bis zu fünf Webseiten können gleichzeitig beobachtet werden.

Web-Guide

Jeden Monat finden Sie an dieser Stelle eine Übersicht von Internetseiten. In dieser Ausgabe stellen wir Ihnen Radiostationen vor, die ihr Programm über das Internet übertragen.

■ WEBSEITEN
Mit unserem Webguide bekommen Sie einen besseren Einblick in die Welt des World Wide Web.

Fast jeder Radiosender in Deutschland überträgt sein Programm auch im Internet. Es gibt sogar Radiostationen, die nur das Internet als Trägermedium benutzen. Wir wollen Ihnen vier ausgewählte Sender etwas näher vorstellen. Den Anfang macht das Radio mit dem treffenden Namen

www.dasding.de

Der Jugendsender gehört zum Südwestrundfunk und wird in Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Saarland auch über UKW ausgestrahlt. Möchten Sie Dasding über Internet hören, benötigen Sie den aktuellen Realplayer in der Version 8.0. Unter

www.megaradio.de

finden Sie den neuen Sender Megaradio. Dieser benötigt ebenfalls den aktuellen Realplayer, lässt sich aber auch mit dem Mediaplayer von Windows anhören. Der Clou bei Megaradio ist aber, dass Sie den Sender mithilfe einer TV-Karte über die Abtastlücke des Fernsehsenders NBC hören können. Dazu benötigen Sie nur die Software M-Player TV, die Sie auf der Webseite von Megaradio finden. Mit M-Player TV lassen sich Songs nicht mitschneiden. Das Projekt Chartradio lässt sich unter

www.chartradio.de

aufrufen. Hier müssen Sie keinem vorgegebenen Programm lauschen, sondern können sich selbst Titel aus den aktuellen Charts aussuchen und über Realplayer anhören. Leider werden Sie zur kostenlosen Registrierung aufgefordert, das nervt ein wenig. Absolut nervenschonend geht es unter

www.sputnik.de

zur Sache. Bei diesem kultigen Radiosender des Mitteldeutschen Rundfunks haben Sie neben dem regulären Programm auch Zugriff auf drei zusätzliche Spartenkanäle: Rock, Black und Club. Zum Hören ist ebenfalls der Realplayer notwendig; mit der Version 8.0 und ISDN oder DSL können Sie sogar fast in CD-Qualität den „fetten" Sound von Sputnik genießen. Falls wir Ihren persönlichen Geschmack bei den vorgestellten Rundfunksendern nicht getroffen haben, dann schauen Sie mal auf der Webseite

www.realnetworks.de

vorbei. Hier werden alle Radiosender der Welt aufgeführt, die den Realplayer als Abspielsoftware unterstützen. Außerdem finden Sie hier den Realplayer Basic zum kostenlosen Download. Für den Realplayer 8 Plus müssen Sie allerdings knapp 20 US-Dollar bezahlen.

MARCO ALBERT

Webseite des Monats

Ein stressiger Tag kann Aggressionen auslösen, zum Abbau eignet sich ein Action-Spiel am besten – wie wäre es mit einer Prügelpause?

Der Chef nervt oder es will wieder mal nichts so richtig klappen? In so einer Situation wäre ein kleines Spielchen zum Abreagieren genau das Richtige. Ein längeres Computer-Spiel zur Entspannung erlauben die wenigsten Arbeitgeber, das Surfen im Internet schon wesentlich mehr. Die Lösung des kleinen Problems ist *Prügelpause* von Lycos: Per Flash-Animation können Sie einen Gegner virtuell vermöbeln. Zunächst müssen Sie sich anmelden, anschließend fordern Sie per E-Mail einen Bekannten zum Prügelduell heraus. Nun wählen Sie eine der witzigen Spielfiguren und legen sechs Schläge sowie sechs Abwehrhaltungen fest. Der Gegner bestimmt ebenfalls seine Kampftaktik und schon können Sie sich das amüsante Schauspiel auf dem Monitor ansehen. Nach mehreren gewonnenen Kämpfen bekommen Sie die Möglichkeit, Lebensenergie oder Schläge aufzubessern, zusätzlich steigt Ihr Rang. Mit dem Geld, das Sie nach jeder gewonnenen Runde erhalten, lassen sich auch Bonuswaffen kaufen, die der Gegner nicht abwehren kann und die für unterhaltende Animationen sorgen. *(ma)*

LYCOS PRÜGELPAUSE Mit platzierten Schlägen zeigen Sie Ihrem Gegner, wer der Chef ist. Lycos nutzt die Plattform leider auch für Werbung.

Die eigene **Homepage**

Sie haben immer noch keine eigene Homepage? Macht nix – PC Games Hardware zeigt Ihnen, wie's geht.

Im fünften und letzten Teil erläutern wir den professionellen Umgang mit der eigenen Homepage. Mithilfe eines Content-Systems können Sie News kinderleicht und ohne HTML-Kenntnisse einpflegen. Besonderer Clou: Eine Archiv-Datenbank ist meist auch schon drin.

Für ein automatisches News-Skript benötigen Sie eine CGI-Schnittstelle, diese wird aber nur von den wenigsten Providern angeboten. Schade: Auch das von uns gewählte Web-Paket lässt keine eigenen CGI-Skripte zu. Nach längerer Suchzeit haben wir unter www.exchange-promotion.de ein faires Angebot gefunden: Sie bekommen ein Megabyte CGI-Speicherplatz, als Gegenleistung müssen Sie ein kleines Banner (88x30 Pixel) auf der eigenen Homepage einbauen. Nach der Registrierung und einer Fax-Bestätigung bekommen Sie die Zugangsdaten per E-Mail. Mit dem nützlichen Tool Dreamweaver, welches wir in dieser Serie bevorzugt einsetzen, lassen sich CGI-Skripte weder bearbeiten noch hochladen. Das ist nicht weiter schlimm, denn bearbeiten müssen Sie CGI-Skripte in den meisten Fällen sowieso nicht. Für den Upload eignen sich kostenlose FTP-Programme wie Ws_ftp Le (www.ipswitch.com). Beim ersten Start von Ws_ftp Le geben Sie die Zugangsdaten ein, die Sie von Exchange-promotion.de per E-Mail zugeschickt bekommen. Anschließend stellen Sie eine Verbindung zum Server her (siehe auch FTP-Praxis.pdf). Wenn alles klappt, sehen Sie die beiden Ordner „cgi-local" und „stats".

Wir haben uns für das leistungsfähige Skript Newspro entschieden, da es sich einfach installieren und verwalten lässt. Zunächst müssen Sie sich das Skript unter www.amphibianweb.com herunterladen und entpacken. Die Dateien übertragen Sie per FTP-Programm in den Ordner „cgi-local", nur die „news.txt" und „archiv.txt" kopieren Sie ins Root-Verzeichnis (oberste Ebene). Sehr wichtig ist, dass Sie Newspro im ASCII-Modus übertragen. Jetzt müssen Sie den Dateien bestimmte Rechte zuweisen. Dazu markieren Sie diese und wählen im Kontextmenü „chmod (UNIX)" aus. Für „newspro.cgi", „viewnews.cgi", „news.txt" und „archiv.txt" setzen Sie alle Haken. Die Dateien „ndisplay.pl", „npconfig.dat" und „newsdat.txt" bekommen nur Haken bei „Read" und „Write". Nun können Sie das Skript über den Browser das erste Mal starten, in-

Was ist denn ...?

- **FTP**
  Das File Transfer Protocol ist ein Internet-Dienst, mit dem Sie Programme, Texte oder Bilder über das Internet transportieren können.
- **CGI**
  Steht für Common Gateway Interface, auf Deutsch etwa: gemeinsamer Übergang. CGIs ermöglichen das Ausführen von Programmen auf einem Internet-Server.

Special auf Heft-CD

Als Begleitmaterial finden Sie folgende Inhalte auf der Cover-CD-ROM:

- Die eigene Homepage Teil 1.pdf
- Die eigene Homepage Teil 2.pdf
- Die eigene Homepage Teil 3.pdf
- Die eigene Homepage Teil 4.pdf
- FTP-Praxis.pdf

dem Sie www.ihrname.exchange-promotion.de/cgi-local/news-pro.cgi eingeben. Als Benutzername verwenden Sie „setup“, das Passwort-Feld bleibt frei. Sie werden anschließend aufgefordert, persönlich Anmeldedaten einzugeben. Mit „Continue“ verlassen Sie den Dialog und gelangen zu den generellen Einstellungen. Die Pfade für die Skripte sind bereits eingetragen, müssen aber noch angepasst werden: Bei „News File Path“ und „Archiv File Path“ müssen Sie „/cgi-local“ wegkürzen (Anm.: Wenn Sie das Skript nicht bei Exchange-Promotion ablegen wollen, weichen die Einstellungen für den Pfad ab).

Unter „Archiv Settings“ können Sie sich entscheiden, ob alle News gezeigt werden oder ob ältere Meldungen nach einer bestimmten Zeit im Archiv verschwinden. Der Punkt „News Age“ legt dabei die „Lebensdauer“ der News fest. Die wichtigste Option ist allerdings „News Display“, denn hier bestimmen Sie die Erscheinungsform der News. Da wir die von Newspro erzeugte Datei in ein HTML-Dokument einladen, müssen Sie keine Formatierungen vornehmen. Mit „Submit Settings“ verlassen Sie die Einstellungen, Sie können diese aber im Hauptmenü mit „Change Settings“ jederzeit wieder aufrufen.

Newspro gibt die Nachrichten in der Datei news.txt aus. Es gibt zwei Möglichkeiten, das Text-File in ein HTML-Dokument einzufügen: entweder per SSI-Befehl (<!--#include virtual=“news.txt“ -->) oder per PHP3 (<?php include(“/absoluter/pfad/zu/news.txt“). Wir haben uns für PHP3 entschieden, da SSI von unserem Server nicht unterstützt wird. In der Praxis müssen Sie so vorgehen: Erstellen Sie mit Dreamweaver eine Datei namens „news.php3“ und programmieren Sie diese wie eine HTML-Datei. Laden Sie beispielsweise das CSS-Skript ein, welches wir in Teil 3 erstellt haben. Nun fügen Sie den Befehl <?php include(“/home/ httpd/ docs/ pcgames/ news.txt“) ein. Wichtig ist, dass Sie den absoluten Pfad zur news.txt angeben, Sie finden diesen unter „Change Settings“ – „News Files Path“ in Newspro. Die news.php3 übertragen Sie mit einem FTP-Programm auf den CGI-Server. Mithilfe des Befehls iframe können Sie die news.php3 ins Tabellenlayout einbinden. Dazu öffnen Sie mit Dreamweaver die index.htm im Root-Verzeichnis und fügen die Zeile <iframe src=“http://www.pcgameshardware.exchange-promotion.de/news.php3“ name=“SCREEN“ width=“680“ height=400 frameborder=“0“></iframe> in den Quelltext (F10) der entsprechenden Spalte ein. Die Verknüpfung zur news.php müssen Sie natürlich Ihrem Subdomain-Namen entsprechend anpassen. Jetzt laden Sie die index.htm nur noch auf den Server, in unserem Fall www.hardware-projekt.de.

Nun können Sie Ihre ersten News eingeben: Gehen Sie dazu wieder zurück ins Newspro-Skript und wählen Sie „Main Page“ – „Submit News“. Unter „Subjekt“ geben Sie die Überschrift ein und unter „News Text“ den Nachrichtentext. Beim Aufruf der eigenen Domain sollte die News erscheinen. Wollen Sie eine gespeicherte News wieder löschen oder ändern, wählen Sie im Hauptmenü „Modify News“. Dort können Sie News korrigieren oder ganz löschen. Zum Ändern berichtigen Sie einfach den Inhalt des Textfeldes. Zum Löschen wählen Sie bei der betreffenden Nachricht „Remove“ statt „Keep“. Speichern Sie die Änderungen mit „Save Changes“.

Mit dem Content-System Newspro können Sie nun Nachrichten professionell verwalten und archivieren. Vor allem Autoren ohne HTML-Kenntnisse haben jetzt die Möglichkeit, News einzupflegen: Dazu legen Sie für jeden Mitarbeiter unter „Edit Users“ einen Account an.

MARCO ALBERT

NEWSPRO Alle Nachrichten geben Sie einfach per Internet-Browser in Newspro ein. Das Skript fügt alle geschriebenen News zusammen und veröffentlicht sie.

Buchempfehlung

Wir möchten Ihnen zum Abschluss unserer Aktion noch einige nützliche Bücher ans Herz legen.

Falls Ihnen unsere fünfteilige Reihe zur eigenen Homepage nicht ausreicht, empfehlen wir Ihnen die folgenden Publikationen: Interessant ist *Selfhtml 8.0* (selfhtml.teamone.de) von Stefan Münz, welches die erste Anlaufstelle für wissbegierige Webseiten-Programmierer ist. Für alle, die sich intensiver mit den Themen HTML, JavaScript, CSS und DHTML beschäftigen, ist das *HTML & Web-Publishing Handbuch* (Band 1) sehr zu empfehlen. Band 2 beschäftigt sich mit XML/DTDs und CGI/Perl. Beide Bücher werden im Bundle vom Franzis Verlag zu einem Preis von € 79,95 angeboten; Sie sparen gegenüber dem Einzelkauf € 29,95. *(ma)*

BUCH-BUNDLE Die beiden Bücher beantworten alle Fragen.

Das Hardware-Projekt

Wer übernimmt das „Hardware-Projekt“?

Das Ende der Aktion „Die eigene Homepage“ ist nun erreicht, daher suchen wir einen fähigen Webmaster, der die von uns programmierte Webseite (www.hardware-projekt.de) übernimmt. Schreiben Sie uns einfach eine Postkarte oder E-Mail mit dem Stichwort/Betreff „Die eigene Homepage“. Die Adressen finden Sie im Impressum auf Seite 6.

PC Games Hardware wurde bei der Serie „Die eigene Homepage“ freundlicherweise von der Loomes AG unterstützt. Loomes ist ein bekannter Webspace-Provider in Deutschland. Wenn Sie auch eine eigene Webseite aufbauen wollen, bieten Ihnen PC Games Hardware und Loomes einen besonderen Rabatt an: Sie sparen € 12,65, wenn Sie Ihre Wunsch-Domain über unsere Webseite (www.pcgameshardware.de) registrieren.

Gewinnen Sie mit PC Games Hardware

Auch diesen Monat haben wir eine bunte Mischung an Verlosungspreisen für Sie organisiert. Die Firma MSI spendiert zehn topaktuelle Brenner und drei Mainboards mit passenden Bluetooth-Modulen. Von PNY Technologies gibt es drei Verto Geforce4 Ti-4200 und der Mainboardhersteller Epox legt noch fünfmal das Testsieger-Mainboard 8K3A+ drauf.

Computerhardware von MSI

In der letzten Ausgabe bei uns im Testlabor und schon jetzt in unserer Gewinnpalette: MSI macht sich mit dem Brenner CD-RW MS 8332 (32fach) auf, neue Hardware-Märkte zu erschließen. Zehn dieser Topgeräte verlosen wir in Zusammenarbeit mit MSI. Zusätzlich gibt es noch dreimal ein echtes Schmankerl: Das P4-Board 845E Max-BLR ist ausgestattet mit einem Bluetooth-Set, über das Computer kabellos verbunden werden können. Insgesamt verlosen wir Preise von MSI im Gesamtwert von 1.600 Euro.

10x
CD-RW MS 8332

3x
845E Max-BLR
+ Transceiving Key

MSI

PC2PC Bluetooth

Gesamtwert: ca. **€ 1.600,-**

Grafikkarten von PNY Technologies

3x
Verto Geforce4 Ti-4200

Wollen Sie Hits wie *GTA 3* oder *Unreal Tournament 2003* flüssig auf Ihrem Rechner spielen, ohne auf Details verzichten zu müssen? Dann führt kein Weg an einer Geforce4-Grafikkarte vorbei. Wie wäre es denn, wenn wir Ihnen eine schenken? In Zusammenarbeit mit PNY Technologies verlosen wir drei Verto Geforce4 Ti-4200. Die Karten sind mit 64 MB DDR-Speicher bestückt und laufen mit einem rasanten Speichertakt von 513 MHz.

Gesamtwert: ca. **€ 750,-**

Mainboards von Epox

In der KT333-Marktübersicht aus der letzten Ausgabe war dieses Mainboard der klare Sieger. Uns überzeugte besonders die Performance und deswegen gab es auch einen entsprechenden Award. Fünf dieser Top-Mainboards verlosen wir an unsere Leser. Jedes Mainboard hat einen Wert von 160 Euro.

5x
Mainboard 8K3A+

Gesamtwert: ca. **€ 800,-**

Ein kleiner Tipp für Sie:
Die Antwort gibt es in unserem TÜV-Special in diesem Heft.

Bitte ausreichend frankieren!

Die Lösung schreiben Sie einfach auf eine Postkarte und schicken diese an:

PC Games Hardware
Stichwort „TÜV"
Dr.-Mack-Straße 77
90762 Fürth

FRAGE: Welches Gremium legt die TCO-Norm fest?

Das Gremium kommt aus Schweden. Weitere Infos gibt es in unserem TÜV-Special in dieser Ausgabe.

Teilnahmeschluss ist der 31.07.2002. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen und die Gewinnbenachrichtigung erfolgt schriftlich.

Mitarbeiter der Sponsoren und der Computec Media AG sowie deren Angehörige sind von der Teilnahme ausgeschlossen.

Hilfe für den Hardware-Kauf

„Wer die Wahl hat, hat die Qual", sagt der Volksmund. Oft trifft das auch für den Hardware-Kauf zu. Doch egal, welche Produkte Sie kaufen wollen: Unsere Einkaufsführer geben Hilfestellung. Hier finden Sie aktuelle Kaufempfehlungen.

Grafikkarten + Monitore

Nvidia hat mit seinen Geforce-Chipsätzen immer noch eine dominierende Stellung inne. Echte Alternativen kommen aktuell nur von Ati (Radeon-Reihe) sowie eingeschränkt von Kyro-I/II-Karten (Budgetmarkt). Die DirectX-7-Einstiegsklasse bis 150 Euro wird von Karten mit Geforce4 MX-440 und Radeon 7500 bestimmt. Als Auslaufmodelle tummeln sich noch einige Karten mit Geforce2 Ti und Geforce2 MX. Die DirectX-8-Klasse beginnt bei rund 190 Euro, dafür finden Sie noch einige Restexemplare mit Geforce3 Ti-200 und Ti-500. Radeon-8500-Beschleuniger gibt es ab 200 Euro in der LE-Version mit leicht reduziertem Takt. Die Geforce4-Ti-Reihe startet mit 220 Euro (Ti-4200) und geht über 330 (Ti-4400) bis hin zu 440 Euro (Ti-4600). Sie ist von ihren Fähigkeiten her voll auf „echte" DirectX-8-Spiele wie *Aquanox*, *Morrowind* und das kommende *Unreal 2* ausgerichtet.

Kaufkriterien

Darauf sollten Sie achten:

- **Grafikkarten**
  - RAM: 64 MB sind mittlerweile Standard
  - Kühlung: RAM-Kühler verringern Abwärme
  - TV-Ausgang: obligatorisch für DVD-Wiedergabe am Fernseher
- **Analoge CRT-Monitore**
  - 17 Zoll: bis 1.152x864 Bildpunkte einsetzbar, 86 kHz Horizontalfrequenz
  - 19 Zoll: bis 1.280x1.024 Bildpunkte einsetzbar, mindestens 96 kHz Horizontalfrequenz
- **Digitale TFT-Bildschirme**
  - Reaktionszeit möglichst kleiner als 30 ms

Grafikkarten (* abgewertet)

AGP-Karten bis 200 Euro

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	3D-Chip	Speicher	Taktung	Wertung
G4MX460-VT	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 199,-	Geforce4 MX-460	64 MB DDR (3,3 ns)	300/550	1,9 (04/2002)
Winfast A170V DDR TH	Leadtek	(0031) 3 65 36 55 78	www.leadtek.de	€ 147,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,0 (04/2002)
G4MX440-T	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 144,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,2 (05/2002)
Tornado GF4 MX-440	Innovision	(05932) 5 04 50	www.mb-it.de	€ 125,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,2 (04/2002)
Siluro G4 MX/TV	Abit	(06403) 90 50 10	www.abit.nl	€ 134,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,2 (05/2002)
V7700 Ti/T	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 170,-	Geforce2 Ti	64 MB DDR (4 ns)	250/400	2,2* (01/2002)
Pixelview G4 MX-440	Prolink	(02102) 4 39 70	www.powertech-electronics.de	€ 125,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	275/400	2,2 (05/2002)
Verto Geforce4 MX-440	PNY	(02236) 33 63 10	www.pny-europe.com	€ 125,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,2 (05/2002)
3D Blaster 4 MX-440	Creative	(0800) 1 81 51 01	europe.creative.com	€ 139,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,2 (05/2002)
Geforce4 MX-440	Aopen	(01805) 55 91 91	www.aopencom.de	€ 144,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,2 (06/2002)
G2 Ti Pro-VT	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 154,-	Geforce2 Ti	64 MB DDR (5 ns)	250/400	2,3* (12/2001)
Radeon 7500	Ati	(089) 66 51 50	www.ati.de	€ 150,-	Radeon 7500	64 MB DDR (4 ns)	290/230	2,3* (11/2001)
3D Blaster Geforce2 Ti	Creative	(0800) 1 81 51 01	europe.creative.com	€ 174,-	Geforce2 Ti	64 MB DDR (5 ns)	250/400	2,3* (11/2001)
SP7100M4 (4 ns)	Sparkle	(06403) 90 50 10	www.alternate.de	€ 119,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,3 (04/2002)
Tornado Geforce2 Ti	Innovision	(05932) 5 04 50	www.mb-it.de	€ 153,-	Geforce2 Ti	64 MB DDR (5 ns)	250/400	2,3* (12/2001)

Grafikkarten (* abgewertet)

AGP-Karten über 200 Euro

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	3D-Chip	Speicher	Taktung	Wertung
Winfast A250 Ultra TD	Leadtek	(0031) 3 65 36 55 78	www.leadtek.de	€ 482,-	Geforce4 Ti-4600	128 MB DDR (2,8 ns)	300/650	1,5 (05/2002)
G4Ti4600-VTD	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 434,-	Geforce4 Ti-4600	128 MB DDR (2,8 ns)	300/650	1,5 (05/2002)
V8460 Ultra	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 494,-	Geforce4 Ti-4600	128 MB DDR (2,8 ns)	300/650	1,5 (04/2002)
Winfast A250 TD	Leadtek	(0031) 3 65 36 55 78	www.leadtek.de	€ 375,-	Geforce4 Ti-4400	128 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,6 (06/2002)
G4Ti4400-VTD	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 334,-	Geforce4 Ti-4400	128 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,6 (05/2002)
V8440/TD	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 405,-	Geforce4 Ti-4400	128 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,6 (06/2002)
Xtasy Ti-4600 R	Visiontek	(0800) 3 67 85 66	www.fortknox.de	€ 465,-	Geforce4 Ti-4600	128 MB DDR (3,6 ns)	300/650	1,6 (06/2002)
V8200 T5 Deluxe	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 454,-	Geforce3 Ti-500	64 MB DDR (3,8 ns)	240/500	1,6* (12/2001)
SP7200T6	Sparkle	(06403) 90 50 10	www.alternate.de	€ 419,-	Geforce4 Ti-4600	128 MB DDR (2,8 ns)	300/650	1,6 (05/2002)
3D Blaster 4 Ti/4400	Creative	(0800) 1 81 51 01	europe.creative.com	€ 404,-	Geforce4 Ti-4400	128 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,6 (04/2002)
G4TI4200-DT64	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 225,-	Geforce4 Ti-4200	64 MB DDR (3,6 ns)	250/513	1,6 (07/2002)
Winfast A250 LE TD	Leadtek	(0031) 3 65 36 55 78	www.leadtek.de	€ 230,-	Geforce4 Ti-4200	64 MB DDR (4 ns)	250/513	1,6 (07/2002)
G3Ti500 Pro-VTG	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 400,-	Geforce3 Ti-500	64 MB DDR (3,8 ns)	240/500	1,6* (02/2002)
V8420/TD 64 MB	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 230,-	Geforce4 Ti-4200	64 MB DDR (3,5 ns)	250/513	1,6 (07/2002)
Maya Radeon 8500 Deluxe	Gigabyte	(040) 2 53 30 40	www.gigabyte.de	€ 350,-	Radeon 8500	64 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,7 (05/2002)
Tornado GF Ti-4400	Innovision	(05932) 5 04 50	www.mb-it.de	€ 324,-	Geforce4 Ti-4400	128 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,7 (07/2002)
Tornado GF Ti-4200	Innovision	(05932) 5 04 50	www.mb-it.de	€ 220,-	Geforce4 Ti-4200	64 MB DDR (4 ns)	250/513	1,7 (07/2002)
Winfast Titanium 500 TDH	Leadtek	(0031) 3 65 36 55 78	www.leadtek.de	€ 200,-	Geforce3 Ti-500	64 MB DDR (3,8 ns)	240/500	1,7* (01/2002)
Verto Geforce4 Ti-4400	PNY	(02236) 33 63 10	www.pny-europe.com	€ 389,-	Geforce4 Ti-4400	128 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,7 (06/2002)
Radeon 8500	Ati	(089) 66 51 50	www.ati.de	€ 349,-	Radeon 8500	64 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,7* (12/2001)
V8200 T2 Deluxe	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 250,-	Geforce3 Ti-200	64 MB DDR (4 ns)	175/400	1,7* (01/2002)
Excalibur Radeon 8500	Enmic/HIS	(06403) 90 50 10	www.alternate.de	€ 304,-	Radeon 8500	64 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,8 (05/2002)
G3Ti200 Pro-VT	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 215,-	Geforce3 Ti-200	64 MB DDR (4 ns)	175/400	1,9* (12/2001)
G3 Ti/480 XP Powerpack	Gainward	(089) 89 89 90	www.gainward.de	€ 280,-	Geforce3 Ti-200	64 MB DDR (3,8 ns)	175/400	1,9* (03/2002)
3D Prophet FDX 8500 LE	Guillemot	(09123) 9 65 80	de.hercules.com	€ 225,-	Radeon 8500 LE	64 MB DDR (4 ns)	250/500	1,9 (05/2002)
Power Magic Radeon 8500	Power Magic	(069) 83 83 37 82	www.compuflash.org	€ 250,-	Radeon 8500 LE	64 MB DDR (4 ns)	250/500	1,9 (01/2002)

Analoge Röhren-Monitore (CRT)

17 Zoll

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Anschluss	Maske	Horiz.-Freq.	Wertung
Flexscan T565	Eizo	(02153) 73 30	www.eizo.de	€ 499,-	D-Sub, BNC	0,25 mm Streifen	30-95 kHz	1,8 (01/2002)
Brilliance 107P20	Philips	(01805) 35 67 67	www.philips.de	€ 329,-	D-Sub	0,25 mm Streifen	30-92 kHz	1,9 (02/2001)
Diamond Pro 740SB	Mitsubishi	(089) 99 69 90	www.nec-mitsubishi.de	€ 339,-	D-Sub	0,25 mm Streifen	30-95 kHz	1,9 (01/2002)
7Klr+	AOC	(030) 6 86 90 97	www.aoc-europe.com	€ 230,-	D-Sub	0,25 mm Loch	30-95 kHz	2,0 (07/2001)
7Glr	AOC	(030) 6 86 90 97	www.aoc-europe.com	€ 210,-	D-Sub	0,26 mm Loch	30-95 kHz	2,4 (02/2001)
LM702UT	Iiyama	(0800) 1 00 34 35	www.iiyama.de	€ 360,-	D-Sub	0,25 mm Streifen	30-70 kHz	2,5 (11/2001)

19 Zoll

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Anschluss	Maske	Horiz.-Freq.	Wertung
Brilliance 109P	Philips	(01805) 35 67 67	www.philips.de	€ 509,-	D-Sub, BNC	0,24 mm Streifen	30-111 kHz	1,8 (07/2001)
Vision Master Pro 454	Iiyama	(0800) 1 00 34 35	www.iiyama.de	€ 549,-	2xD-Sub	0,24 mm Streifen	30-130 kHz	1,9 (02/2002)
CM715	Hitachi	(089) 99 18 02 40	www.hitachi-eu-img.com	€ 409,-	D-Sub	0,24 mm Loch	30-95 kHz	2,0 (12/2001)
EX950F	CTX	(02131) 34 99 12	www.ctxeurope.com	€ 409,-	D-Sub	0,25 mm Streifen	30-97 kHz	2,0 (09/2001)
9KLR+	AOC	(030) 6 86 90 97	www.aoc-europe.com	€ 350,-	D-Sub	0,25 mm Streifen	30-95 kHz	2,2 (09/2001)
E95	Viewsonic	(02154) 9 18 80	www.viewsonic.de	€ 340,-	D-Sub	0,26 mm Loch	30-95 kHz	2,2 (12/2001)
Highscreen MS1996N	Vobis	(01805) 90 91 00	www.vobis.de	€ 249,-	D-Sub	0,26 mm Loch	30-96 kHz	2,5 (12/2001)

Flüssigkristallbildschirme (LCD)

15 Zoll

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Anschluss	Reaktionszeit	Horiz.-Freq.	Wertung
PV520	CTX	(02131) 3 49 90	www.ctxeurope.com	€ 520,-	D-Sub	27 ms	30-60 kHz	1,9 (07/2001)
Syncmaster 151BM	Samsung	(01805) 12 12 13	www.samsung.de	€ 700,-	D-Sub	25 ms	30-60 kHz	1,9 (03/2002)
PV505	CTX	(02131) 3 49 90	www.ctxeurope.com	€ 500,-	D-Sub	24 ms	30-60 kHz	2,2 (07/2001)
TL550	Relisys	(0044161) 2 32 60 00	www.relisys.co.uk	€ 410,-	D-Sub	45 ms	30-60 kHz	2,3 (03/2002)
AV 510 FT	Vobis	(0241) 90 90	www.vobis.de	€ 511,-	D-Sub	40 ms	30-60 kHz	2,3 (09/2001)

17 Zoll

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Anschluss	Reaktionszeit	Horiz.-Freq.	Wertung
Flexscan L565	Eizo	(02153) 73 30	www.eizo.de	€ 1.099,-	D-Sub, DVI-D	25 ms	30-60 kHz	1.7 (07/2002)
PV720A	CTX	(02131) 3 49 90	www.ctxeurope.com	€ 920,-	D-Sub	35 ms	30-60 kHz	1,9 (03/2002)
L70A	Hyundai	(06146) 90 44 11	www.hyundaiq.de	€ 920,-	D-Sub, DVI-D	25 ms	30-60 kHz	2,0 (03/2002)
LM700	AOC	(030) 6 86 90 97	www.aoc-europe.com	€ 750,-	D-Sub	50 ms	30-60 kHz	2,2 (03/2002)

Samsung Syncmaster 151BM (LCD)

Vobis MS1996N (19 Zoll)

Philips Brilliance 107P20 (17 Zoll)

Prozessoren und Kühler

Der Prozessorkauf will gut überlegt sein – mit ihm legt man bei einem neuen Rechner den Grundstein für das komplette System und stellt die Weichen für zukünftige Aufrüstungen. Nicht immer sind hohe Megahertz-Zahlen gleichbedeutend mit hoher Leistung. Heute muss vielmehr die Performance bei speziellen Anwendungen bewertet werden. So hat der Pentium 4 vor allem bei SSE- und SSE2-optimierter Software die Nase vorn. Bei „älterer" Software wie den meisten Büroprogrammen und Spielen bietet der Athlon XP dagegen den besten Kompromiss aus Preis und Leistung. Regelmäßige Spiele-Tests und Benchmarks in PC Games Hardware helfen Ihnen bei der Auswahl des optimalen Prozessors. Achten Sie auch auf eine leistungsstarke Kühler-Lüfter-Einheit und verwenden Sie immer Wärmeleitpaste.

Kaufkriterien

Darauf sollten Sie achten:

- **CPU-Steckplatz**
  - Nur noch gesockelte Varianten: Sockel A oder 478
- **CPU-Garantiezeit**
  - Mindestens zwei Jahre (erlischt beim Übertakten)
- **CPU-Takt**
  - Bestes Preis-Leistungs-Verhältnis im mittleren Frequenzbereich

Prozessoren

Intel (089) 99 14 30 www.intel.de

Modell	Taktgeschwindigkeiten (MHz)	L1/L2-Cache	Cache-Takt	FSB	Verbindung	Besonderheit
Celeron	533A, 566, 600, 633, 667, 700, 733, 766	32/128 KB	CPU-Takt	66 MHz	Sockel 370 FCPGA	ISSE
Celeron	800, 850, 900, 950, 1.000, 1.100	32/128 KB	CPU-Takt	100 MHz	Sockel 370 FCPGA	ISSE
Celeron	900, 1.000A, 1.100A, 1.200, 1.300, 1.400	32/256 KB	CPU-Takt	100 MHz	Sockel 370 FCPGA2	ISSE
Celeron	1.700	8 + 12 KuOps/128	CPU-Takt	100 MHz QDR	Sockel 478	ISSE, SSE2
Pentium III	600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 1.000	32/256 KB	CPU-Takt	100 MHz	Sockel 370 FCPGA	ISSE
Pentium III	600, 667, 733, 800, 866, 933, 1.000	32/256 KB	CPU-Takt	133 MHz	Sockel 370 FCPGA	ISSE
Pentium III	1.000, 1.133, 1.200, 1.333	32/256 KB	CPU-Takt	133 MHz	Sockel 370 FCPGA2	ISSE
Pentium III-S	1.133, 1.267, 1.400	32/512 KB	CPU-Takt	133 MHz	Sockel 370 FCPGA2	ISSE
Pentium 4	1.500, 1.600, 1.700, 1.800, 2.000	8 + 12 KuOps/256	CPU-Takt	100 MHz QDR	Sockel 423/478	ISSE, SSE2
Pentium 4	1.600A, 1.800A, 2.000A, 2.200, 2.400	8 + 12 KuOps/512	CPU-Takt	100 MHz QDR	Sockel 478	ISSE, SSE2
Pentium 4	2.267, 2.400B, 2.533	8 + 12 KuOps/512	CPU-Takt	133 MHz QDR	Sockel 478	ISSE, SSE2

AMD (089) 45 05 30 www.amd.de

Modell	Taktgeschwindigkeiten (MHz)	L1/L2-Cache	Cache-Takt	FSB	Verbindung	Besonderheit
Duron	800, 850, 900, 950, 1.000, 1.100, 1.200, 1.300	128/64 KB	CPU-Takt	100 MHz DDR	Sockel A	3DNow!
Athlon	850, 900, 950, 1.000, 1.100, 1.200, 1.300, 1.400	128/256 KB	CPU-Takt	100 MHz DDR	Sockel A	3DNow!
Athlon	1.000, 1.133, 1.200, 1.333, 1.400	128/256 KB	CPU-Takt	133 MHz DDR	Sockel A	3DNow!
Athlon MP	1.000, 1.200, 1.400, 1.533, 1.600, 1.666 (2.000+)	128/256 KB	CPU-Takt	133 MHz DDR	Sockel A	3DNow! Professional
Athlon XP	1.333, 1.400, 1.466, 1.533, 1.600, 1.666, 1.733	128/256 KB	CPU-Takt	133 MHz DDR	Sockel A	3DNow! Professional
Athlon XP	1.600, 1667, 1.733, 1.800 (XP 2.200+)	128/256 KB	CPU-Takt	133 MHz DDR	Sockel A	3DNow! Professional

VIA (02241) 39 77 80 www.via-tech.de

Modell	Taktgeschwindigkeiten (MHz)	L1/L2-Cache	Cache-Takt	FSB	Verbindung	Besonderheit
C3	700, 750, 800, 850, 900, 933	128/64 KB	CPU-Takt	100/133 MHz	Sockel 370	MMX, 3DNow!

Prozessorkühler

Sockel A/Sockel 370/Sockel 423

Modell	Hersteller	Internet	Preis	Verbindung	Luftdurchsatz	Drehzahl	Geeignet bis	Wertung
Hedgehog W	Kanie	www.listan.de	€ 85,-	Sockel A/370	64 m³/h (je Lüfter)	7.000 U/Min.	Athlon XP 2.100+	1,7 (02/2002)
CAK-II 38	Globalwin	www.frozen-silicon.de	€ 50,-	Sockel A/370	74 m³/h	6.800 U/Min.	Athlon XP 2.000+	1,8 (02/2002)
Arkua 6228	Thermosonic	www.listan.de	€ 45,-	Sockel A/370	64 m³/h	6.800 U/Min.	Athon XP 2.100+	1,9 (03/2002)
DC1206BM-0	Dynatron	www.listan.de	€ 50,-	Sockel A/370	64 m³/h	6.800 U/Min.	Athlon XP 2.000+	1,9 (02/2002)
SAK38	Globalwin	www.frozen-silicon.de	€ 40,-	Sockel A/370	74 m³/h	6.800 U/Min.	Athon XP 2.100+	1,9 (02/2002)
PAL8045 Power	Alpha	www.overclockingcard.de	€ 71,-	Sockel A	65 m³/h	2.500 U/Min.	Athlon XP 2.000+	2,0 (02/2002)
Silverado	Noisecontrol	www.noisecontrol.de	€ 71,-	Sockel A/370/423	36 m³/h	3.100 U/Min.	Athlon XP 1.900+	2,1 (01/2002)
Supersilent 2500	Arctic Cooling	www.frozen-silicon.de	€ 30,-	Sockel A	55 m³/h	2.000 U/Min.	Athlon XP 1.700+	2,1 (02/2002)
Kupferkühler	Compuflash	www.compuflash.org	€ 40,-	Sockel A/370	44 m³/h	5.400 U/Min.	Athlon XP 1.700+	2,1 (02/2002)

Wärmeleitpaste

Geeignet für alle CPU-Typen

Modell	Hersteller	Internet	Hauptbestandteil	WLK	Inhalt	Elektrisch leitend	Preis	Wertung
Arctic Silver II	Arctic Silver	www.oc-card.de	Silberoxid	8,0 W/mK	3 g	Nein	€ 10,-	1,7 (02/2002)
Sub Zero	Dimartech	www.frozen-silicon.de	Silberoxid	8,0 W/mK	3 g	Ja	€ 7,50	2,0 (02/2002)
Arctic Alumina	Arctic Silver	www.listan.de	Aluminiumoxid	0. A.	1,75 g	Nein	€ 5,-	2,1 (02/2002)
Zalman	Zalman	www.oc-card.de	Silikon	0. A.	2 g	Nein	€ 2,50	2,3 (02/2002)
Silver Grease TTG-S101	Titan	www.frozen-silicon.de	Metalloxide	Ca. 7,5 W/mK	1,5 g	Nein	€ 4,-	2,4 (02/2002)
Hi End	Frozen Silicon	www.frozen-silicon.de	Silikon	3,0 W/mK	Ca. 2,8 g	Nein	€ 2,50	2,6 (02/2002)
Silmore	Silmore	www.listan.de	Silikon	Ca. 2 W/mK	2 g	Nein	€ 2,-	3,6 (02/2002)

Mainboards für Spiele-PCs

Nichts ist ärgerlicher als ein instabiles System. Deswegen sollten Aufrüster bei der Wahl der Hauptplatine ganz besonders sorgfältig vorgehen. Generell gilt, dass neue Chipsätze ein paar Wochen „Reifezeit" benötigen. Erst dann sind die meisten Probleme bekannt und BIOS-Updates verfügbar. Teure Mainboards bieten meist zusätzliche On-Board-RAID-Controller, umfangreiche Diagnosefunktionen und viele Übertakteroptionen. Wer übertakten will, sollte unbedingt darauf achten, dass Front-Side-Bustakt, Spannung und Multiplikator per BIOS regelbar sind. Bei extrem günstigen Platinen wird meistens bei der Ausstattung gespart; außerdem muss der Spieler oft auf Übertakteroptionen verzichten.

Kaufkriterien

Darauf sollten Sie achten:

- **Front-Side-Bus-Optionen**
  - Möglichst viele Taktfrequenzen
- **Übertakten**
  - CPU-/AGP-/RAM-Spannung einstellbar
  - Multiplikator-Schalter/BIOS-Optionen
- **Sonstige Ausstattung**
  - Mindestens 5 PCI-Slots, 3 Speicherplätze
- **Garantie**
  - Umtauschrecht bei Problemen

Mainboards für Intel-Prozessoren

Sockel 370 – Pentium III und Celeron

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Chipsatz	AGP/PCI/ISA	AGP/Festpl.	Wertung
815EPT Pro	MSI	(069) 49 89 30	www.msi-computer.de	€ 141,-	Intel i815EP (B)	1/6/0	4X/UDMA100	2,2 (02/2002)
TUSL2	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 178,-	Intel i815E (B)	1/6/0	4X/UDMA100	2,3 (02/2002)

Sockel 478 – Pentium 4

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Chipsatz	AGP/PCI/ISA	AGP/Festpl.	Wertung
GA-8IRXP	Gigabyte	(040) 25 33 04 10	www.gigabyte.de	€ 250,-	Intel i845D	1/6/0	4X/UDMA133	1,4 (03/2002)
P4T-E	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 230,-	Intel i850	1/5/0	4X/UDMA100	1,6 (01/2002)
P4B266	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 230,-	Intel i845D	1/6/0	4X/UDMA100	1,6 (03/2002)
4BDA2+	Epox	(09241) 9 91 70	www.elito-epox.de	€ 230,-	Intel i845D	1/6/0	4X/UDMA133	1,6 (03/2002)
845 Ultra-ARU	MSI	(069) 49 89 30	www.msi-computer.de	€ 220,-	Intel i845D	1/5/0	4X/UDMA133	1,6 (03/2001)
BD7-RAID	Abit	(0031) 7 73 20 44 28	www.abit.com.tw	€ 240,-	Intel i845D	1/6/0	4X/UDMA133	1,6 (03/2002)
AX4B Pro	Aopen	(02102) 15 77 77	www.aopencom.de	€ 195,-	Intel i845D	1/5/-	4X/UDMA100	1,8 (03/2002)
AV40R	Shuttle	(04121) 47 66	www.spacewalker.com	€ 153,-	VIA P4X266	1/5/0	4X/UDMA100	1,8 (11/2001)

Mainboards für AMD-Prozessoren

Sockel A – Athlon und Duron/DDR-SDRAM*

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Chipsatz	AGP/PCI/ISA	AGP/Festpl.	Wertung
8K3A+	Epox	(09241) 9 91 70	www.elito-epox.de	€ 170,-	VIA KT333	1/6/0	4X/UDMA133	1,5 (07/2002)
KT3 Ultra	MSI	(069) 49 89 30	www.msi-computer.de	€ 175,-	VIA KT333	1/5/0	4X/UDMA133	1,6 (07/2002)
A7V333	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 195,-	VIA KT333	1/5/0	4X/UDMA133	1,6 (07/2002)
8TTX2+	Enmic	(03882) 83 70	www.enmic.de	€ 170,-	VIA KT333	1/6/0	4X/UDMA133	1,7 (07/2002)
SY-K7V Dragon Ultra	Soyo	(0441) 20 91 00	www.soyo.de	€ 220,-	VIA KT333	1/5/0	4X/UDMA133	1,7 (07/2002)
SY-K7V Dragon Plus	Soyo	(0441) 20 91 00	www.soyo.de	€ 180,-	VIA KT266A	1/5/0	4X/UDMA100	1,7 (01/2002)
A7V266-E	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 170,-	VIA KT266A	1/5/0	4X/UDMA100	1,7 (01/2002)
AK35GT2R	Shuttle	(04121) 47 66	www.spacewalker.com	€ 150,-	VIA KT333	1/6/0	4X/UDMA133	1,8 (01/2002)
K7T266Pro2-RU	MSI	(069) 49 89 30	www.msi-computer.de	€ 155,-	VIA KT266A	1/5/0	4X/UDMA100	1,8 (01/2002)
8KHA+	Epox	(09241) 9 91 70	www.elito-epox.de	€ 153,-	VIA KT266A	1/6/0	4X/UDMA100	1,8 (01/2002)
8TCX2+	Enmic	(03882) 83 70	www.enmic.de	€ 169,-	VIA KT266A	1/6/0	4X/UDMA100	1,8 (01/2002)
AT7	Abit	(0031) 7 73 20 44 28	www.abit.com.tw	€ 220,-	VIA KT333	1/3/0	4X/UDMA133	1,9 (07/2002)
KG7-Lite	Abit	(0031) 7 73 20 44 28	www.abit.com.tw	€ 200,-	AMD 761/686B	1/6/0	4X/UDMA100	1,9 (11/2001)
A7N266-E	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 260,-	Nvidia Nforce	1/5/0	4X/UDMA100	1,9 (04/2002)
GA-7DXR	Gigabyte	(040) 25 33 04 10	www.gigabyte.de	€ 230,-	AMD 761/686B	1/5/0	4X/UDMA100	2,0 (07/2001)
AD70-SR	DFI	(0421) 5 65 68 18	www.dfi.com	€ 153,-	VIA KT266A	1/5/0	4X/UDMA100	2,0 (01/2002)
A7N266-C	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 220,-	Nvidia Nforce	1/5/0	4X/UDMA100	2,0 (04/2002)
AK31	Shuttle	(04121) 47 66	www.spacewalker.com	€ 153,-	VIA KT266A	1/6/0	4X/UDMA100	2,0 (01/2002)
8K7A+	Epox	(09241) 9 91 70	www.elito-epox.de	€ 220,-	AMD 761/686B	1/6/0	4X/UDMA100	2,1 (07/2001)
8KAX+	Enmic	(03882) 83 70	www.enmic.de	€ 205,-	AMD 761/686B	1/6/0	4X/UDMA100	2,1 (07/2001)
GA-7VRXP	Gigabyte	(040) 25 33 04 10	www.gigabyte.de	€ 180,-	VIA KT333	1/5/0	4X/UDMA133	2,1 (07/2002)
GA-7VTXH	Gigabyte	(040) 25 33 04 10	www.gigabyte.de	€ 143,-	VIA KT266A	1/5/0	4X/UDMA100	2,2 (01/2002)
Kudoz7E/333-A	QDI	(040) 61 13 53 16	www.qdigrp.com	€ 120	VIA KT333	1/5/0	4X/UDMA133	2,6 (07/2002)
Kudoz7 2.0	QDI	(040) 61 13 53 16	www.qdigrp.com	€ 130	VIA KT266A	1/5/0	4X/UDMA100	2,6 (02/2002)
K7N420 Pro	MSI	(069) 49 89 30	www.msi-computer.de	€ 235,-	Nvidia Nforce	1/5/0	4X/UDMA100	2,4 (04/2002)
K7S6A	Elitegroup	(02431) 94 16 01	www.elitegroup.de	€ 100,-	Sis 745	1/5/0	4X/UDMA100	2,7 (04/2002)

* Platinen teilweise abgewertet

Sockel A – Athlon und Duron/SDR-SDRAM

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Chipsatz	AGP/PCI/ISA	AGP/Festpl.	Wertung
K7T Turbo-R	MSI	(069) 49 89 30	www.msi-computer.de	€ 174,-	VIA KT133A	1/6/0	4X/UDMA100	2,3 (05/2001)
A7V133	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 194,-	VIA KT133A	1/5/0	4X/UDMA100	2,3 (03/2001)

Innovision Audio Extreme 5.1

Soundkarten + Lautsprecher

Achten Sie beim Kauf einer Soundkarte unbedingt auf die Unterstützung aktueller Standards wie DirectSound3D, EAX oder A3D. Auch die Art (analog/digital) und Anzahl der Anschlüsse sind wichtige Kriterien. Zusätzliche Extras wie ein getrennter Kopfhörerausgang sind ebenfalls nicht zu verachten. Für die richtige Soundkulisse sorgen entsprechende Lautsprecher. Hier sollten Sie auf die „wahren" Werte schauen: Die RMS-Leistung in Watt ist ausschlaggebend, nicht überhöhte PMPO-Angaben. Weiteres Augenmerk sollten Sie auch hier auf die Anschlüsse (analog/digital) legen. Bei einem 4.1- oder 5.1-System sorgt eine Fernbedienung für bequemes Regeln von Klang und Lautstärke.

Kaufkriterien

Darauf sollten Sie achten:

- **Soundkarten**
  - Standards: DirectSound3D, EAX 1.0/2.0, EAX Advanced HD, A3D 1.0/2.0
  - Art und Anzahl der Anschlüsse
  - Extras (getrennter Kopfhörerausgang)
- **Lautsprecher**
  - Leistung (RMS-Angabe)
  - Analoger/digitaler Anschluss
  - Optionaler Subwoofer

Lautsprechersysteme

Stereo-Systeme

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Lautsprecher	Leistung RMS	Anschluss	Wertung
Megaworks 210D	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 307,-	2+1	270 Watt	Analog/digital	1,4 (01/2002)
Soundworks Slim500	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 89,-	2+1	29 Watt	Analog	2,2 (09/2001)
XPS 210	Hercules	(09123) 9 65 80	de.hercules.com	€ 61,-	2+1	50 Watt	Analog	2,2 (11/2001)
S-20	Logitech	(069) 92 03 21 65	www.logitech.de	€ 55,-	2+1	20 Watt	Analog	2,3 (01/2002)
Soundlink Galatea	Interact	(01805) 12 51 33	www.interact-europe.de	€ 40,-	2	5,5 Watt	Analog	2,8 (07/2002)

4.1-Systeme

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Lautsprecher	Leistung RMS	Anschluss	Wertung
Promedia 4.1	Klipsch	(0031) 3 14 38 36 99	www.klipsch.com	€ 306,-	4+1	400 Watt	Analog	1,4 (06/2001)
Z-560	Logitech	(069) 92 03 21 65	www.logitech.de	€ 299,-	4+1	400 Watt	Analog	1,4 (06/2002)
Sirocco Crossfire	Videologic	(06103) 93 47 14	www.videologic.de	€ 389,-	4+1	100 Watt	Analog/digital	1,5 (11/2000)
A 3.500	Philips	(01805) 35 67 67	www.philips.de	€ 178,-	4+1	80 Watt	Analog	1,9 (07/2001)
Soundman Xtrusio DSR-100	Logitech	(069) 92 03 21 65	www.logitech.de	€ 204,-	4+1	100 Watt	Analog/digital	1,9 (03/2001)
ACS56	Altec	(040) 25 17 07 07	www.altecmm.com	€ 168,-	4+1	70 Watt	Analog/digital	2,1 (12/2000)
Sound Link Cronos	Interact	(01805) 12 51 33	www.interact-europe.de	€ 66,-	4+1	8 Watt	Analog	2,9 (07/2001)

5.1-Systeme

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Lautsprecher	Leistung RMS	Anschluss	Wertung
Digitheatre DTS	Videologic	(06103) 93 47 14	www.videologic.de	€ 614,-	5+1	200 Watt	Analog/digital	1,6 (04/2001)
Megaworks 510D	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 460,-	5+1	500 Watt	Analog	1,6 (02/2002)
Inspire 5700 Digital	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 399,-	5+1	79 Watt	Analog/digital	2,0 (01/2002)
XPS 510	Hercules	(09123) 9 65 80	www.hercules.de	€ 99,-	5+1	60 Watt	Analog	2,1 (06/2002)
Home Arena 5.1	Terratec	(02157) 8 17 90	www.terratec.de	€ 179,-	5+1	55 Watt	Analog	2,2 (06/2002)
ZXR-500	Videologic	(06103) 93 47 14	www.videologic.de	€ 139,-	5+1	65 Watt	Analog	2,2 (04/2002)
A 3.600	Philips	(01805) 35 67 67	www.philips.de	€ 230,-	5+1	100 Watt	Analog	2,3 (06/2002)
Home Theater Surround	MS-Tech	(02871) 21 97 20	www.ms-tech.de	€ 140,-	5+1	45 Watt	Analog	2,5 (06/2002)

Soundkarten (* abgewertet)

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Ausgänge	3D-Sound	Wertung
SB Audigy Platinum eX	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 299,-	3x Line-Out, digital, Firewire	EAX AHD, A3D	1,4 (10/2001)
SB Audigy Player	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 120,-	3x Line-Out, digital, Firewire	EAX AHD, A3D	1,5 (11/2001)
SB Live! Player 5.1	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 84,-	3x Line-Out, 1x MIDI, digital	EAX, A3D 1.0	1,7* (12/2000)
Game Theatre XP	Guillemot	(09123) 9 65 80	de.hercules.com	€ 204,-	6x Line-Out, 1x MIDI, digital, USB	EAX, A3D 1.0	1,8* (01/2001)
DMX 6fire 24/96	Terratec	(02157) 8 17 90	www.terratec.de	€ 244,-	3x Line-Out, 2x MIDI, digital	EAX, A3d 1.0	1,8 (01/2002)
Fortissimo II	Guillemot	(09123) 9 65 80	de.hercules.com	€ 81,-	2x Line-Out, 1x MIDI, digital	EAX, A3D 1.0	2,0* (08/2001)
SB Extigy	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 199,-	3x Line-Out, 2x MIDI, digital	EAX, A3D 1.0	2,0 (04/2002)
Acoustic edge	Philips	(01805) 35 67 67	www.philips.de	€ 153,-	3x Line-Out, 1x MIDI, digital	EAX, A3D 1.0	2,3* (09/2001)
Acoustic five	Anubis	(0681) 98 80 60	www.typhoon.de	€ 56,-	5x Line-Out, 1x MIDI, digital	EAX, A3D 1.0	2,3* (08/2001)
Audio Extreme 5.1	Innovision	(05932) 5 04 50	www.inno3d.de	€ 45,-	3x Line-Out, 1x MIDI, digital	EAX, A3D 1.0	2,3 (05/2002)
MS Muse XL	Guillemot	(09123) 9 65 80	de.hercules.com	€ 30,-	2x Line-Out, 1x MIDI	EAX, A3D 1.0	2,4* (08/2001)

Headsets

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Anschlüsse	Kabellänge	Wertung
HS-15	Ultrasone	(08856) 9 36 60	www.ultrasone.de	€ 102,-	Analog, Mini-Klinke	2,5 Meter	1,8 (10/2001)
HS-1	Plantronics	(0800) 9 32 34 00	www.plantronics.de	€ 72,-	Analog, Mini-Klinke	3 Meter	2,0 (10/2001)
Sound Link Ares 8740	Interact	(01805) 12 51 33	www.interact-europe.de	€ 20,-	Analog, Mini-Klinke	2 Meter	2,4 (10/2001)

Laufwerke + Brenner

Trotz günstiger DVD-ROM-Laufwerke in Preisregionen deutlich unter 100 Euro haben CD-ROM-Laufwerke immer noch ihre Daseinsberechtigung. Sie bieten momentan im Bereich Fehlerkorrektur und Datenübertragung mehr Leistung für weniger Geld. Bei den Brennern sind die Mechanismen zur Vermeidung von Fehlbränden (z. B. Burnproof) mittlerweile zum Standard geworden – bei 32facher Brenngeschwindigkeit ist dies, neben einem großen Cache, auch nötig. Da aktuelle IDE-Festplatten mit 7.200 Umdrehungen recht schnell rotieren, sind verschiedene Systeme zur Geräuschdämmung (etwa flüssig gelagerte Spindeln oder Akustik-Management) sinnvolle Neuerungen im Detail – der Praxisnutzen ist umstritten.

Kaufkriterien

Darauf sollten Sie achten:

- **CD-/DVD-Laufwerke**
  - Geringe Geräuschentwicklung
  - Gute Fehlerkorrektur
- **Brenner**
  - 2.048 KB Cache oder mehr
  - Burnproof, Justlink, Safeburn
- **Festplatten**
  - UDMA-Modus (66, 100, 133)
  - 7.200 UPM für hohe Leistung

Festplatten

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Interface	U/Min.	UltraDMA	Größe	Wertung
Barracuda ATA IV	Seagate	(089) 14 30 50 00	www.seagate.de	€ 149,-	EIDE	7.200	100	80 GB	1,9 (03/2002)
D740X	Maxtor	(089) 96 24 19 19	www.maxtor.de	€ 159,-	EIDE	7.200	133	80 GB	2,0 (03/2002)
WD800BB	Western Digital	(089) 9 22 00 60	www.westerndigital.com	€ 149,-	EIDE	7.200	100	80 GB	2,1 (03/2002)
60GXP	IBM	(07032) 15 30 50	www.ibm.de	€ 114,-	EIDE	7.200	100	60 GB	2,1 (03/2002)
5T060H6	Maxtor	(089) 96 24 19 19	www.maxtor.de	€ 139,-	EIDE	7.200	100	60 GB	2,2 (07/2001)
Spinpoint V40	Samsung	(01805) 12 12 13	www.samsung.de	€ 149,-	EIDE	5.400	100	80 GB	2,3 (03/2002)
ST330630A	Seagate	(089) 14 30 50 00	www.seagate.de	€ 109,-	EIDE	7.200	100	40 GB	2,4 (07/2001)
D540X	Maxtor	(089) 96 24 19 19	www.maxtor.de	€ 129,-	EIDE	5.400	100	80 GB	2,7 (03/2002)

CD-ROM-Laufwerke

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Interface	Geschwindigkeit	Zugriffszeit	Wertung
CD-8520B	LG	(02154) 49 21 60	www.lge.de	€ 39,-	EIDE	52x	86 ms	2,0 (01/2002)
CD-S520	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 39,-	EIDE	52x	83 ms	2,1 (01/2002)
CD540E	Teac	(0611) 7 15 86 00	www.teac.de	€ 64,-	EIDE	40x	63 ms	2,2 (01/2002)
CD526D	Cyberdrive	(02102) 3 80 00	www.cyberdrive.de	€ 37,-	EIDE	52x	102 ms	2,3 (01/2002)
CDMaxx52	Memorex	(0211) 65 79 11 42	www.memorexlive.com	€ 39,-	EIDE	52x	69 ms	2,4 (01/2002)
LTN526	Lite-On	(003140) 2 95 75 43	www.liteontc.com.tw	€ 39,-	EIDE	52x	100 ms	2,6 (01/2002)
CD-952E	Aopen	(01805) 55 91 91	www.aopencom.de	€ 39,-	EIDE	52x	85 ms	-
CDR-3002	NEC	(01805) 24 25 23	www.necd.de	€ 36,-	EIDE	52x	75 ms	-

DVD-ROM-Laufwerke

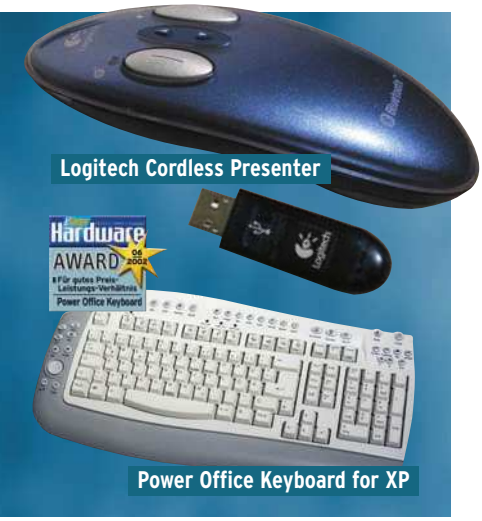
Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Interface	CD/DVD	Zugriff CD/DVD	Wertung
DM166D	Cyberdrive	(02102) 3 80 00	www.cyberdrive.de	€ 79,-	EIDE	40x/16x	92/95 ms	2,0 (01/2002)
DVD-A06S	Pioneer	(02154) 91 30	www.pioneer.de	€ 89,-	EIDE	40x/16x	80/110 ms	2,0 (01/2002)
LTD-163	Lite-On	(02102) 9 59 90	www.liteon.com	€ 69,-	EIDE	48x/16x	101/99 ms	2,2 (01/2002)
DVD-E616	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 89,-	EIDE	48x/16x	110/101 ms	2,3 (01/2002)
DDU1621	Sony	(0221) 53 70	www.sony.de	€ 89,-	EIDE	40x/16x	115/103 ms	2,3 (01/2002)
SD-M1612	Toshiba	(01805) 22 42 40	www.toshiba.de	€ 99,-	EIDE	48x/16x	93/98 ms	2,3 (01/2002)
DV-5800B	NEC	(01805) 24 25 21	www.necd.de	€ 74,-	EIDE	48x/16x	91/99 ms	2,4 (01/2002)

CD-Brenner

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Interface	RW/R/CD	Cache	Wertung
CD-W540E	Teac	(0611) 7 15 86 00	www.teac.de	€ 109,-	EIDE	12x/40x/48x	8.192 KB	1,6 (06/2002)
GCE-8320B	LG	(02154) 49 21 60	www.lge.de	€ 99,-	EIDE	10x/32x/40x	8.196 KB	1,7 (03/2002)
PX-W4012TA	Plextor	(0032) 7 18 03 99	www.Plextor.be	€ 169,-	EIDE	12x/40x/40x	4.096 KB	1,8 (06/2002)
MP7200A-DP	Ricoh	(06331) 26 84 38	www.ricoh.de	€ 89,-	EIDE	10x/20x/40x	2.048 KB	1,8 (11/2001)
CRW-4012A	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 169,-	EIDE	12x/40x/48x	2.048 KB	1,9 (06/2002)
LTR-40125S	Lite-On	(003140) 2 95 74 43	www.liteontc.com.tw	€ 99,-	EIDE	10x/24x/40x	2.048 KB	1,9 (11/2001)
CRW-3248	Aopen	(01805) 55 91 91	www.aopen.de	€ 79,-	EIDE	12x/32x/48x	2.048 KB	2,0 (06/2002)

DVD-Brenner

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Interface	DVD-R/DVD-RW	CD-R/CD-RW	Cache	Wertung
DVD200i	HP	(01805) 32 62 22	www.hewlett-packard.de	€ 600,-	EIDE	2,4x/2,4x	12x/10x	2.048 KB	1,8 (07/2002)
RW-5120	Freecom	(0203) 7 68 09 50	www.freecom.de	€ 649,-	EIDE	-/2,4x	12x/10x	2.048 KB	1,9 (07/2002)
DVDRW208	Philips	(01805) 35 67 67	www.philips.de	€ 469,-	EIDE	-/2,4x	12x/10x	2.048 KB	2,0 (07/2002)
RW5120A	Aopen	(01805) 55 91 91	www.aopen.com	€ 399,-	EIDE	-/2,4x	12x/10x	2.048 KB	2,0 (07/2002)
DRU110A-C1	Sony	(00800) 26 23 76 69	www.sony.de	€ 549,-	EIDE	-/2,4x	12x/10x	2.048 KB	2,1 (07/2002)
DVR-A04	Pioneer	(02154) 91 30	www.pioneer.de	€ 500,-	EIDE	2x/1x	8x/4x	2.048 KB	2,4 (07/2002)
RS111	Vivastar	(0041) 4 17 48 07 48	www.vivastar.com	€ 470,-	EIDE	1x/-	-/-	1.024 KB	2,6 (07/2002)
LF-D311	Panasonic	(040) 8 54 90	www.panasonic.de	€ 520,-	EIDE	1x/-	-/-	1.024 KB	-



Tastaturen + Mäuse

Logitech und Microsoft haben am Markt für Eingabegeräte die Nase vorn, da ihre Produkte die beste Verarbeitung und Qualität besitzen. Allerdings haben Hersteller wie Trust oder Genius mittlerweile deutlich aufgeholt. Bei den Mäusen verdrängt die optische Abtastung die herkömmliche Kugel fast vollständig. Immer häufiger wird die optische Technologie auch in Cordless-Produkte integriert, woraus sich eine gute Verbindung ergibt. Solche Mäuse werden oft mit kabellosen Tastaturen im Kombi-Paket angeboten. Aktuelle Tastaturen warten oft mit Zusatztasten und einem USB-Anschluss auf, selbst Scrollräder zum Navigieren im Internet werden hier vermehrt eingebaut (wie bei Microsoft und Logitech).

Kaufkriterien

Darauf sollten Sie achten:

- **Mäuse**
  - Optische Abtastung
  - Fünf Tasten plus Mausrad
  - USB-Anschluss
  - Optional cordless (kabellos)
- **Tastaturen**
  - Ausgewogener Druckpunkt
  - Durchdachte Zusatztasten
  - Hohes Gewicht

Mäuse

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Tasten	Abtastung	Anschluss	Wertung
Mouse Man Dual Optical	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 44,-	4 + Scrollrad	Optisch	PS/2, USB	1,4 (12/2001)
Cordless Mouse Man Optical	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 64,-	4 + Scrollrad	Optisch	PS/2, USB	1,8 (05/2001)
Intelli Mouse Explorer	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 49,-	5 + Scrollrad	Optisch	PS/2, USB	1,8 (11/2001)
Intelli Mouse Optical	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 44,-	5 + Scrollrad	Optisch	PS/2, USB	1,8 (05/2001)
Power WM Blue Line	Cherry	(09643) 1 82 06	www.cherry.de	€ 14,-	5 + Scrollrad	Kugel	PS/2, USB	2,0 (08/2001)
Ifeel Mouse	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 49,-	3 + Scrollrad	Optisch	PS/2, USB	2,1 (12/2000)
Boomslang 2000	Kärna	(0180) 5 00 49 01	www.monkey-house.de	€ 102,-	5 + Scrollrad	Kugel	PS/2, USB	2,2 (12/2001)
Touch Force Optical	Saitek	(089) 5 46 75 70	www.saitek.de	€ 49,-	3 + Scrollrad	Optisch	USB	2,2 (06/2002)
Wireless IM Explorer	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 69,-	5 + Scrollrad	Optisch	PS/2, USB	2,3 (11/2001)
Optical Mouse Pro	Saitek	(089) 5 46 75 70	www.saitek.de	€ 39,-	3 + Scrollrad	Optisch	USB	2,3 (03/2002)
Optical Mouse	Typhoon	(0681) 98 80 64 10	www.typhoon.de	€ 21,-	5 + Scrollrad	Optisch	USB	2,6 (06/2002)
N30 Gamemouse	Nostromo	(07161) 91 64 00	www.we-come.de	€ 56,-	3 + Scrollrad	Kugel	USB	3,0 (05/2002)
Wireless Mouse	Labtec	(069) 92 03 21 68	www.labtec.com	€ 24,-	3 + Scrollrad	Kugel	PS/2	3,0 (06/2002)

Tastaturen

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Anschlag	Gewicht	Anschluss	Wertung
Internet Keyboard Pro	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 49,-	Schwer	Hoch	PS/2, USB	1,5 (01/2001)
Internet Keyboard	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 24,-	Schwer	Mittel	PS/2, USB	1,8 (01/2001)
Office Keyboard	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 64,-	Schwer	Hoch	PS/2, USB	1,8 (10/2001)
Power Office Keyboard for XP	Typhoon	(0681) 98 80 64 10	www.typhoon.de	€ 30,-	Schwer	Hoch	PS/2	1,9 (06/2002)
Cybo@rd	Cherry	(09643) 1 82 06	www.cherry.de	€ 29,-	Leicht	Mittel	PS/2	2,0 (01/2001)
Comfy PR-Multimedia 98	Genius	(02173) 97 43 21	www.kye.de	€ 51,-	Leicht	Leicht	PS/2	2,4 (01/2001)
Internet Keyboard	Key Tronic	-	www.keytronic.com	€ 24,-	Mittel	Leicht	PS/2, USB	2,6 (01/2001)
Keyboard Navigator	Typhoon	(0681) 98 80 64 10	www.typhoon.de	€ 19,-	Mittel	Mittel	PS/2	2,6 (07/2002)

Kombination Maus & Tastatur

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Tastatur	Maus	Anschluss	Wertung
Cordless Desktop Optical	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 139,-	Kabellos	Kabellos/optisch	PS/2, USB	1,9 (11/2001)
Cordless Desktop Itouch	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 89,-	Kabellos	Kabellos/Kugel	PS/2, USB	2,3 (11/2001)
Cybo@rd Plus	Cherry	(09643) 1 82 06	www.cherry.de	€ 79,-	Kabellos	Kabellos/Kugel	PS/2	2,3 (03/2002)
Wireless Keyboard & Mouse 300KD	Trust	(0800) 0 08 78 78	www.trust.com	€ 48,-	Kabellos	Kabellos/Kugel	USB/PS/2	2,4 (05/2002)
Keyboard & Wheel Mouse	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 74,-	Kabellos	Kabellos/Kugel	PS/2	2,5 (12/2001)
Twin Touch Wireless	Genius	(02173) 97 43 21	www.genius.de	€ 67,-	Kabellos	Kabellos/Kugel	PS/2	2,5 (05/2002)
Cherry Mouse & Board	Cherry	(09643) 1 82 06	www.cherry.de	€ 34,-	Mit Kabel	Mit Kabel/Kugel	PS/2	2,6 (05/2002)
RF Office Kit	Mitsumi	(021 31) 9 25 50	www.mitsumi.de	€ 66,-	Kabellos	Kabellos/Kugel	USB	2,6 (05/2002)

Spezielle Eingabegeräte

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Tasten	Beschreibung	Anschluss	Wertung
SW Game Voice	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 50,-	6	Spracheingabe	USB	1,7 (11/2000)
SW Strategic Commander	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 39,-	72	Spieletastatur	USB	1,8 (11/2000)
Graphire2	Wacom	(069) 66 56 85 17	www.wacom.de	€ 110,-	3	Grafiktablett + Maus	USB	2,0 (10/2001)
Tacticalboard	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 90,-	49 + Rädchen	Spieletastatur	USB	2,0 (05/2002)
Cordless Presenter	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 249,-	3 + Scrollrad	Maus + Laserpointer	USB	2,1 (07/2002)
PC Dash 2	Saitek	(089) 54 61 27 10	www.saitek.de	€ 44,-	35	Spieletastatur	USB	2,3 (12/2000)
N50 Speedpad	Nostromo	(07161) 91 64 00	www.we-come.de	€ 41,-	10 + Steuerkreuz	Spieletastatur	USB	2,4 (05/2002)

TOP 10

N = Neu im Programm!

Grafikkarten

		€
V1E	**ASUS** 7100 Pro MX-400 TV-OUT 64MB	99.90
VV3	**ASUS** 8200 GeForce3 Deluxe DDR VIVO 64MB	474.00
V3X	**ASUS** 8200 T2 GeForce3 Deluxe DDR VIVO 64MB	197.00
V0B	**ASUS** 8200 T2 GeForce3 PUREDDR 64MB	155.00
V2X	**ASUS** 8200 T5 GeForce3 Deluxe DDR VIVO 64MB	465.00
V0H	**ASUS** V8170T GeForce4 MX DDR 64MB	131.00
V0I	**ASUS** V8440DT GeForce4 TI4400 DDR 128MB	361.00
V0J	**ASUS** V8440DVI GeForce4 TI4400 DDR 128MB	360.00
V0K	**ASUS** V8460UltraDT GeForce4 TI4600 DDR 128MB	466.00
V0L	**ASUS** V8460UltraDVI GeForce4 TI4600 DDR 128MB	485.00
VQ1	**ATI** XPert-98 Pro 8MB	32.00
VN1	**ATI** XPert-2000 Pro 32MB	45.00
VL6	**ATI** XPert-2000 Pro TV-Out 32MB	47.50
V1T	**ATI** Radeon 7000DVI/TV-Out AGP 32MB	61.00
VHJ	**Gainward** GeForce2 MX-400 PCI 32MB	76.00
V1L	**Gainward** GeForce2 MX-400 TV 64MB	74.00
V2Z	**Gainward** GeForce4 PPPro450 TV 64MB	95.00
V0P	**Gainward** GeForce4 PPPro600 TV 64MB	109.00
V9Z	**Gainward** GeForce4 PPPro650-GS TV 64MB	157.00
VAA	**Gainward** GeForce4 PPPro650XP-GS TV 64MB	164.00
V0Y	**Gainward** GeForce4 Pro600GS TV 64MB	131.00
V9X	**Gainward** GeForce4 Ultra700-GS TV 128MB	356.00
V8X	**Gainward** GeForce4 Ultra750-GS TV 128MB	477.00
VT0	**Hercules** Prophet 4500 SDR 64MB bulk	82.50
V1K	**Hercules** Prophet 4500 TV-Out SDR 32MB retail	75.00
VZ4	**Hercules** Prophet 4800 TV-Out SDR 64MB retail	134.00
V0G	**Hercules** Prophet AIW-7500 DDR 64MB bulk	227.00
V0E	**Hercules** Prophet AIW-8500DV DDR 64MB bulk	434.00
V4Z	**Hercules** Prophet FDX 7500 64MB bulk	129.00
V3Z	**Hercules** Prophet FDX 8500 128MB bulk	347.00
VZ8	**Hercules** Prophet FDX 8500LE 64MB bulk	186.00
V6Z	**Hercules** Prophet FDX 8500LE 128MB retail	244.00
VAD	**MSI** MS-8852 GeForce2 MX400 TV 64MB retail	92.00
V2Y	**MSI** MS-8860 GeForce4 MX420 TV 64MB	99.00
N V0W	**MSI** MS-8861 Geforce4 MX440 TV 64MB	115.00
N VHI	**MSI** MS-8867 GeForce4 MX460 VTP 64MB	59.00
V4Y	**MSI** MS-8871 GeForce4 TI4400 VTD 128MB	299.00
V3Y	**MSI** MS-8872 GeForce4 TI4600 VTD 128MB	429.00
VV1	**Procardex** GeForce2 MX-400 TV-Out 64MB	75.00
V6Y	**Procardex** GeForce3 TI-200 TV-Out 64MB	135.00
TOP		
V7Y	**Procardex** GeForce3 TI-200 TV128MB	149.00
V8Y	**Procardex** GeForce4 TI-4400 VIVO/DVI 128MB	309.00
V9Y	**Procardex** GeForce4 TI-4600 VIVO/DVI 128MB	389.00
N VHL	**Procardex** GeForce2 MX-400Lite 32MB retail	52.00
N VHK	**Procardex** GeForce MX-420 TVDDR 64MB retail	95.50
V0N	**VisionTek** GeForce4 MX-440XTASY 64MB	141.00

DVD

		€
CY3	**Philips** DVD+RW DVDRW 208K retail	357.00
TOP		
N CZ0	**Ricoh** DVD+RW/+R IDE MP5125ADP intern Kit	459.00
CT6	**Mustek** DVD-Player V520 silver	132.00
CT8	**Mustek** DVD-Player V560 black	147.00
CU3	**Mustek** DVD-Player V562 black	139.00
CT0	**Cyberdrive** DVDROM 16*/40* DM166 bulk	54.00
CU4	**Cyberdrive** DVDROM 16*/40* DM166 retail	55.00
CO5	**Pioneer** DVDROM 16*/40* DVD-106S Slot-in	64.00
CO8	**Pioneer** DVDROM 16*/40* DVD-116 Schublade	63.00
CR7	**Pioneer** DVDROM 16*/40* DVD-A06SW retail	88.00
CP5	**LG** DVDROM 16*/48* DRD 8160B bulk	62.00
CW0	**LG** DVDROM 16*/48* DRD 8160B retail	62.00
CQ8	**Lite-On** DVDROM 16*/48* LTD-163-01V bulk	51.00
CN6	**Lite-On** DVDROM 16*/48* LTD-163-02VH retail	55.50
CT5	**Panasonic** DVDROM 16*/48* SR8587D bulk	61.00
CR9	**Toshiba** DVDROM 16*/48* SD-M1612 intern bulk	55.00
CM6	**Pioneer** DVDROM SCSI 10*/40* DVD 305S bulk	144.00

CD-Writer

		€
CV1	**LG** W8240B-B 24*/10*/40* bulk	79.00
CW6	**LG** W8320B-B 32*/10*/40* bulk	90.50
CY5	**LG** W8400B-B 40*/12*/40* bulk	111.00
CY9	**LiteOn** LTR32 125W 32*/12*/40* bulk	73.00
CW2	**CR** 480ATE 32*/12*/40* bulk	81.50
CY7	**CR** 480ATE 32*/12*/40*	88.00
CV6	**Cyberdrive** CW-058D 32*/12*/48* retail	74.00
TOP		
CZ2	**Lite-On** IDE Deluxe/TX 40*/12*/48*	75.00
CR2	**LG** C4120B-R 12*/08*/32*/08* retail	104.00
CW8	**LG** W8320B-R 32*/10*/40* retail	98.00
CY4	**LG** W8400B-R 40*/12*/40* retail	116.00
CU0	**LiteOn** LTR32125W 32*/12*/40* retail	75.00
CX9	**LiteOn** LTR40125W 40*/12*/48* retail	87.50
CY0	**LiteOn** PORTABLE 24*/10*/40* extern	172.50
CW1	**Philips** PCRW-1610B 16*/10*/40* bulk	67.00
CX2	**Plextor** PXW-4012TA 40*/12*/40* bulk	151.00
CX0	**Ricoh** MP9200AR 20*/10*/40*/12*	137.00
CX4	**Traxdata** 24*/12*/40* Kit	79.00
CX5	**Traxdata** 32*/10*/40* Kit	85.00

Mainboards Sockel 478

		€
B0H	**Abit** TH7-II i850478 S-ATX	176.00
N B4Q	**ASUS** P4B533 478 S-ATX	194.00
N B5Q	**ASUS** P4B533-E/Lan/F/R 478 S-ATX	234.00
N B2P	**ASUS** P4S533/PA/LAN 478 S-ATX	137.00
N B5P	**ASUS** P4T533-C/LAN 478 S-ATX	219.00
B1R	**Elite** (ECS) P4IBASD478 S-ATX	96.00
N B2O	**Elite** (ECS) S5MGSIS650 478 M-ATX	87.00
B4S	**Epox** EP-4BEA 845E P4 478 S-ATX	147.00
B5S	**Epox** EP-4BEA-R 845E 478 S-ATX	165.00
B2S	**Epox** EP-4G4A845 P4 478 S-ATX	159.00
TOP		
B3S	**Epox** EP-4G4A+ 845 P4 478 S-ATX	178.00
N B9N	**Gigabyte** GA-8IRXP 478 S-ATX	157.00
B3R	**MSI** 6547 645 E Max-C478 S-ATX	118.00
N B7R	**MSI** 6547 845E Max2-BLR 533 478	197.00
B9K	**Shuttle** AV45GT 478 S-ATX	104.00
N B9R	**Shuttle** AV45GT-2 478 S-ATX	112.00

Mainboards Sockel 462

		€
B6P	**Abit** AT7 MAX 462	209.00
B7N	**Abit** KR7A133 Raid 462	138.00
N B8Q	**Abit** KX7-333 462	133.00
N B7Q	**Abit** KX7-333 Raid 462	166.00
B5N	**Abit** NV7-133 Raid 462	174.00
B6N	**Abit** NV7M 462	169.90
B6E	**ASUS** A7A266-E mit Sound 462	99.00
B7O	**ASUS** A7V266-C/WA 462	107.00
B2K	**ASUS** A7V266-EX/A 462	145.00
N B3N	**ASUS** A7V333 Raid/RA/Firewire	171.00
TOP		
N B7S	**ASUS** A7M266-D USB/LAN DDR 462	268.00
BY8	**Elite** (ECS) K7S5A 462	66.00
B1F	**Elite** (ECS) K7S5A Lan 462	69.00
B6K	**Elite** (ECS) K7S6A 462	72.50
B9J	**Elite** (ECS) K7SEMM-ATX 462	78.00
B9O	**Elite** (ECS) K7SOMM-ATX 462	82.50
B6S	**Elite** (ECS) K7VMM2.1A 462 M-ATX	78.00
B8N	**Elite** (ECS) K7VTA2 2.0 462	84.00
B6I	**Elite** (ECS) K7VTA3 2A 462	79.00
B7P	**Elite** (ECS) K7VTA3 3.1 462	75.00
BX8	**Elite** (ECS) K7VZA3.0A 462	57.50
B9P	**Epox** EP-8KHAL+ DDR 462	112.00
B2A	**Epox** EP-8KTA3L+ 462	93.50
B1Q	**Epox** EP-DH266A DDR 462	95.50
BT4	**Gigabyte** GA-7DX DDR 462	87.50
B2L	**Gigabyte** GA-7DXR+ DDR 462	124.00
B4O	**Gigabyte** GA-7VRXDDR 462	113.00
B9E	**Gigabyte** GA-7ZX-E 462	72.50
B2F	**MSI** 6330 K7T Turbo-2 462	97.00
BEF	**MSI** 6373 K7N420 Pro DDR 462	138.00
B8M	**MSI** 6380 KT3 UltraDDR 462	124.00
N B5R	**MSI** 6390 M010 462 M-ATX	102.00
N B3Q	**Shuttle** AK35GT-2DDR 462	115.00
B8K	**Shuttle** AK35GT-RDDR 462	129.00

Mainboards Sockel 370

		€
B0W	**Abit** ST6 Solano FCPGA 370	105.00
BR0	**ASUS** CUV4X-D Dual-FCPGA 370	189.00
BY6	**Elite** (ECS) D6VAA Dual-FCPGA 370	94.50
B0O	**Elite** (ECS) P6S5A TFCPGA 370	68.50
BZ9	**MSI** 6368 VIA PLE FCPGA 370 M-ATX	79.00
B7D	**Shuttle** PC-SV24 FCPGA 370 F-ATX	262.00
B5M	**Shuttle** PC-SV25 FCPGA 370 F-ATX	282.00

Festplatten IDE

		€
F3L	**Conner/Excelstore** 20.0GB ES3220	79.00
N F6I	**Conner/Excelstore** 30.0GB ES3230	87.00
F6F	**IBM** 40 GB IC35L040-AV-VA	94.50
F0F	**IBM** 40 GB IC35L040-AV-VN	93.50
B3I	**IBM** 60 GB IC35L060-AV-VA	99.99
F7F	**IBM** 80 GB IC35L080-AV-VA	122.00
F8F	**IBM** 120 GB IC35L120-AV-VA	205.00
F4F	**Maxtor** 20GB DM D740X 6L020J1	99.00
F3F	**Maxtor** 20GB Fireb. 541DX2B020H1	82.00
F0E	**Maxtor** 40GB DM 540X-4D4D040H2	85.00
F8B	**Maxtor** 40GB DM D740X 6L040J2	99.00
F3C	**Maxtor** 60GB DM D540X 4K060H3	111.00
F6E	**Maxtor** 60GB DM D740X 6L060J3	122.00
F5B	**Maxtor** 80GB DM 540X-4D4D080H4	153.00
F5E	**Maxtor** 80GB DM D740X 6L080J4	145.00
F9B	**Maxtor** 120GB DM 540X-4D4G120J6	203.00
F3Q	**Seagate** 40.8GB U6	87.00
F3R	**Seagate** 60.0GB U6	110.00
F3S	**Seagate** 60.0GB Barracuda IV	121.00
F3T	**Seagate** 80.0GB U6	121.00
F3U	**Seagate** 80.0GB Barracuda IV	139.00
FX5	**WD** 20GB WD200BB Caviar	91.00
FX8	**WD** 40GB WD400BB Caviar	94.00
TOP		
F9F	**WD** 40GB WD400EB Protégé	77.00
F5D	**WD** 60GB WD600AB Caviar	107.50
F2U	**WD** 80GB WD800BB Caviar	134.50
F3M	**WD** 100GB WD1000BB Caviar	215.00
F0H	**WD** 100GB WD1000JB Caviar	266.00
F5G	**WD** 120GB WD1200BB Caviar	241.00

Festplatten SCSI

		€
F5J	**IBM** SCSI 18.4GB U160+ IC35L018UW-D2-10	212.00
F8J	**IBM** SCSI 36.7GB U160+ IC35L036UC-D2-10SCA	336.00
F7E	**Maxtor** SCSI 18.2GB U320 Atlas 10KIII	224.00
FR3	**Quantum** SCSI9.1GB U160 Atlas V	69.00
F4B	**Quantum** SCSI9.1GB U160 Atlas V SCA	89.00

Gehäuse/Netzteile

		€
G70	ATX-Desktop Gehäuse SerieIII 300W PFC	49.00
G66	ATX-Miditower Gehäuse SerieIII 300W PFC	54.00
G18	ATX-Mini/Miditower Gehäuse SerieIII 300W PFC	43.00
G68	ATX-Bigtower Gehäuse SerieIII 300W PFC	64.00
G94	ATX-Miditower Gehäuse SerieII 300W PFC	47.00
G97	Aluminium Miditower Gehäuse black 400W PFC	161.00
G69	**Chenbro** ATX Miditower Geh. 300W A6831P	79.00
G27	**Chenbro** ATX Bigtower Geh. 300W VALUE-5771	114.00
G87	**Chenbro** ATX Miditower Geh. Mars 300W B6151	69.00
G92	**Chenbro** ATX Desktop Geh. Mars 300W A4751	87.00
G19	ATX Server Gehäuse 400W PFC	129.00
G78	ATX Server Gehäuse black 320W PFC	159.00
TOP		
G3A	Nokia-Design Miditower Gehäuse beige 300W	49.90
G2A	Nokia-Design Miditower Gehäuse anthrazit 300W	55.00
N L73	**Ultron** Miditower Geh. UG 30A 300W USB anthrazit	59.95
N L74	**Ultron** Miditower Geh. UG 30S 300W USB black	59.95
N L72	**Ultron** Miditower Geh. UG 30W 300W USB white	49.95
N L76	**Ultron** Miditower Geh. UG 60S 300W USB black	89.95
N L75	**Ultron** Miditower Geh. UG 60W 300W USB white	79.95
G4A	350W Netzteil ATX mit PFC	39.00
G76	400W Netzteil ATX mit PFC	49.00
G86	550W Netzteil ATX mit PFC	95.00
N L71	**Ultron** Netzteil UN300	35.00
G80	**Enermax** 300W Netzteil ATX mit PFC	69.00
G79	**Enermax** 350W Netzteil ATX 2 Lüfter	69.00
G89	**Enermax** 350W Netzteil ATX mit PFC	89.00
G98	**Enermax** 431W Netzteil ATX Akt. PFC 2 Lüfter	128.00
G73	**Enermax** 431W Netzteil ATX mit PFC	99.00

Monitore

		€
MA6	**Belinea** 17" 103020 70khz MPR-2	163.90
MP2	**Belinea** 17" 103026 70khz TCO99	171.00
MN1	**Belinea** 17" 103085 86khz TCO99	199.00
TOP		
MN2	**Belinea** 19" 106055 96khz TCO99	289.00
MM7	**Belinea** 19" 106095 96khz TCO99	254.00
M97	**EIZO** 17" F520 96khz TCO99	384.00
MI9	**ELSA** 17" ECOMO 321 96khz	289.00
MM3	**IIYAMA** 17" HM703UT 96khz TCO99	309.00
MN7	**IIYAMA** 17" HM704Utc 96khz TCO99	329.00
MN9	**IIYAMA** 19" LS902UT 96khz TCO99	274.00
ML3	**Samsung** 17" Samtron 76E 70khz TCO99	167.00
ML2	**Samsung** 17" Samtron 76B 85khz TCO99	188.00
ML0	**Samsung** 19" Samtron 96P 96khz TCO99	253.00
N MQ9	**Samsung** 21" Samtron 210P + 115Khz TCO99	585.00

Monitore TFT

		€
MM8	**Belinea** 15.0" LCD 101545 61khz	469.00
MQ0	**Belinea** 17.4" LCD 101740 80khz	909.00
MR0	**EIZO** 15.0" LCD-TFT L365 k black	779.00
MO1	**Hercules** 15" Prophetview 720	524.00
MO0	**IIYAMA** 15.0" AX3817UT	504.00
MO8	**IIYAMA** 17.0" AS4314U T	789.00
MN0	**Samsung** 15.0" Samtron 51S	489.00
MM5	**Samsung** 15.0" Samtron 51SAP	512.00
MM2	**Samsung** 17.0" Samtron 71S	789.00
MQ4	TFT-Flachbildschirm 15" 60kHz	434.00
MQ5	TFT-Flachbildschirm 17" 80kHz	677.00

Drucker All-In-One

		€
N SN8	**Canon** Smartbase MPC 400	344.00
N SN9	**Canon** Smartbase MPC 600F	439.00
DH1	**HP** Officejet K80	319.00
DL1	**HP** Officejet V40	288.00
DQ9	**Lexmark** X73 All-In-One Imaging Center	195.00
DR0	**Lexmark** X83 All-In-One Print Center	239.00

Laserdrucker

		€
DK4	**Canon** LBP 810	259.00
DO0	**HP** Laserjet 1000 USB GDI	282.00
DJ8	**HP** Laserjet 1200	411.00
DJ9	**HP** Laserjet 1200N	639.00
DO1	**HP** Laserjet 2200	745.00
DK1	**HP** Laserjet 4100	1299.00
DM5	**Samsung** ML 1250	289.00

Tintenstrahldrucker

		€
D84	**Canon** BJC50 MobilPrinter	344.00
DP0	**Canon** S200	73.00
DM0	**Canon** S300	93.00
DI4	**Canon** S450	119.00
TOP		
DM1	**Canon** S500	149.00
DM2	**Canon** S630	178.00
SN7	**Canon** S820	272.00
DP4	**Canon** S900	404.00
DM3	**Canon** S6300 A3	459.00
N DR3	**EPSON** Stylus C40 UX Silver Edition	69.00
SW4	**EPSON** Stylus C42 UX	69.00
DO2	**EPSON** Stylus C60	92.50
DL5	**EPSON** Stylus Photo 895	214.00
DO3	**HP** Deskjet 920C	121.00
N SV8	**HP** Deskjet 3420C	169.00
N SV6	**HP** Deskjet 3820C	125.00
N SV7	**HP** Deskjet 5550C	177.00
DQ8	**Lexmark** Z45	89.00
N SV2	**Lexmark** Z65	155.00
N SV3	**Lexmark** Z65n inkl. Ethernet-Adapter	179.00

MIX (AUSZUG von mehr als 10.000 Produkten)

		€
SK6	**Mustek** Camera MDC-3000 USB	189.00
N S09	**Mustek** GSmart-Mini II USB	79.00
TOP		
N S03	PenDrive/USB-Disk 64MB	59.00
L12	Diskettenlaufwerk 3.5" 1.44MB	15.00
CH8	**Lite-On** CDROM52* LTN-526D bulk	31.00
L53	**Ultron** Quintius Aktivboxen 120W retail	9.95
R89	**Fuji** CD Beschriftungslabel 20Stk. Glossy	11.00
Q66	**DAWI** PCI DC-100 Ultra DMA Raid intern bulk	61.00
PT2	**WILL/NORTH** CPK So.478; 2.4GHz CoolerMaster	19.90
PS6	**SOA** CPU-Kühler K; XP1700+ CoolerMaster	18.90
H99	**AVM** ISDN-Karte Fritz-Card PCI 2.0	64.00
H69	Modem Intern V90 retail	19.00
JD6	**Thrustmaster** Joystick Tacticalboard	75.00
Z63	Monitoranschlusskabel 15St./15St. 2m HQ Fe.	8.90
X28	**TerraTec** Soundkarte Integra 128T PCI bulk	19.00
X36	**SB** Soundkarte PCI 128 bulk	19.90
X2B	**SB** Soundkarte PCI Live Player 5.1 bulk	44.00
N L57	**Ultron** Soundkarte PCI 6 Kanal 5.1 retail	29.95
N A68	Surroundsystem 550W Wavemaster 2044 4.1	53.00
T58	Tastatur W98 PS/2 EURO	9.00
T77	**QTronix** Tastatur Scorpius KII PS/2 GR	6.90
T25	**Cherry** Tastatur G83-6105 W95 PS/2	18.00
YR3	**Geha** Toner Rebuild HP 4000/4050 C4127X	86.00
VQ2	**Philips** WebCam PCVC 740K ToU-Cam pro USB	81.00
Y86	HD-Wechselrahmen IDE ATA 100 Typ 2	14.00
HD9	Wireless USB-11	109.00
YV3	USB - Mini HUB 4Port mit Netzteil	31.00
A0A	**Plantronics** Headset audio90 HiFi	39.90
J76	NoName Maus Scroll PS/2 bulk	5.10
N13	**NE2000** Netzwerkkarte PCI komp. 100Mbit	14.00
NC9	**Edimax** Netzwerkkarte PCI EN9130TX 100Mbit	14.00
N38	Patchkabel RJ45 1.0m S/UTP C5	3.80
ND1	**Edimax** Router DSL & Cable + 4 x Switch	112.00
SH9	**Canon** CanoScan D2400 UF USB	279.00
P6A	**Mustek** ScanExpressA3USB	173.00
N L60	**Ultron** Switch UNS800 metall 8*RJ45 Desk	79.50
N L62	**Ultron** CPU-Kühler SOA; XP1900+ mit Alarm	19.95
N L66	**Ultron** Maus 2 Tasten Wheel PS/2 retail	5.95
N L59	**Ultron** Netzwerkkarte PCI UNE110TX 100Mbit	14.95

Der Computerhardware-Versand

www.FortKnox.de

COMPUTER GMBH

Rotter Bruch 26b, 52068 Aachen

ServiceShopping für Preisbewußte

BESTELLTELEFON: 0800-3678566 • BESTELLFAX: 0800-3678329

Gebührenfrei / Mo - Fr 8.00 - 20.00 Uhr — 24 Stunden täglich

E-MAIL: info@fortknox.de

SERVICE TELEFON: 01802-3678566 (0,06 €/Anruf) • E-MAIL: service@fortknox.de

SPEZIAL

Nur 4,90 € Versandkosten pro Lieferung plus Nachnahme sowie 1,53 € Nachnahme pro Paket auf die Postrechnung bei Online-Bestellungen!

Alle Bestellungen ab einem Warenbestellwert von 399,- € versandfrei!

Alle Preise verstehen sich inkl. der gesetzl. MwSt. Es gelten die AGB und Garantiebedingungen der FortKnox Computer GmbH. Alle Angebote sind freibleibend, zzgl. € 7,50 Versandkostenpauschale pro Lieferung und Nachnahme.
Irrtümer, Druckfehler, Preisänderungen vorbehalten. Alle genannten Produkte sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Hersteller.
Hiermit machen wir Sie auf Ihr Widerrufsrecht aufmerksam!

Preis-/Verfügbarkeitsstand 11.06.2002

Quick-Shop: www.fortknox.de

Joysticks, Pads & Lenkräder

Mittlerweile gibt es für jedes Spiele-Genre passende Spiele-Controller. Der Joystick ist für Flugsimulationen optimal, Gamepads eignen sich für Sportspiele und Lenkräder sind ein Muss für Hobby-Rennfahrer, die mit ihren virtuellen Boliden die Straßen unsicher machen wollen. Die besten Verkaufsargumente bei Spiele-Controllern sind zurzeit Force-Feedback, Funktechnologie und USB-Anschlüsse. Die Rütteleffekte sorgen in Computerspielen für mehr Realismus und USB lässt Plug-and-Play wahr werden. Wer auf Funktechnologie setzt, wird die störenden Kabel los und mit größerer Bewegungsfreiheit belohnt. Umstritten sind Neigungssensoren, welche die Bewegungen des Controllers im Spiel nur träge umsetzen.

Kaufkriterien

Darauf sollten Sie achten:

- **Joysticks**
  - Force Feedback
  - Vier Achsen und hochwertige Tasten
- **Gamepads**
  - Qualität der Tasten und Achsen
- **Lenkräder**
  - FF-Effekte und gute Fahreigenschaften
  - Schaltwippen
  - Hochwertige Pedale

Lenkräder

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Tasten	Schaltung	Anschluss	Wertung
Momo Force	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 219,-	6	Wippen	USB	1,2 (12/2001)
Force Feedback GT	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 128,-	10	Wippen + Knüppel	USB	1,3 (11/2001)
SW FF Steering Wheel	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 128,-	6	Wippen	USB	1,5 (11/2000)
Wingman Formula GP	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 49,-	4	Wippen	Gameport	1,7 (09/2001)
FF Racing Wheel	Guillemot	(09123) 9 65 80	www.guillemot.de	€ 130,-	10	Wippen + Knüppel	USB, seriell	2,0 (11/2000)
360 Modena Pro	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 72,-	10	Wippen	USB	2,1 (12/2000)
WM Formula Force GP	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 79,-	4	Wippen	USB	2,1 (01/2001)
R440 FF Wheel	Saitek	(089) 54 61 27 10	www.saitek.de	€ 128,-	4	Wippen	USB	2,2 (01/2002)
R220 Digital Sports Wheel	Saitek	(089) 54 61 27 10	www.saitek.de	€ 55,-	4	Wippen	USB	2,3 (06/2002)
Vibration Rally Master II	Trust	(0800) 0 08 78 78	www.trust.com	€ 61,-	8	Wippen + Knüppel	USB	2,3 (12/2001)
Racing Wheel SL-6670	Interact	(01805) 12 51 34	www.interact-europe.de	€ 51,-	4	Wippen	Gameport	2,4 (11/2001)
Real Force Wheel	Typhoon	(0180) 58 97 46 66	www.typhoon.de	€ 92,-	10	Wippen + Knüppel	USB, Gameport	2,4 (06/2001)
Speed Wheel	Genius	(02173) 97 43 21	www.kye.de	€ 51,-	6	Wippen + Knüppel	Gameport	2,5 (11/2000)
R80 Sports Wheel	Saitek	(089) 54 61 27 10	www.saitek.de	€ 31,-	4	Wippen	Gameport	3,0 (11/2001)

Gamepads

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Tasten	Achsen	Anschluss	Wertung
Firestorm Wireless	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 51,-	12	6	USB	1,7 (12/2001)
SW Game Pad Pro	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 36,-	10	2	USB	2,0 (11/2001)
Cyber Voyager	Typhoon	(0180) 58 97 46 66	www.typhoon.de	€ 36,-	12 + Shift	3	USB	2,1 (11/2001)
P 1500	Saitek	(089) 5 46 75 70	www.saitek.de	€ 34,-	8	4	USB	2,1 (04/2001)
2002 FIFA WC Dual Analog	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 25,-	12	6	USB	2,2 (06/2002)
Wingman Rumble Pad	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 34,-	9	6	USB	2,2 (12/2000)
Firestorm Dual Power	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 46,-	12	6	USB	2,3 (01/2001)
Go Pad FX	Interact	(01805) 12 51 33	www.interact-europe.de	€ 46,-	8	2	USB	2,3 (07/2001)
GP 220 UD	Vivanco	(04102) 23 12 35	www.vivanco.de	€ 61,-	8	4	USB	2,3 (02/2001)
Hornet Gamepad SL-6505	Interact	(01805) 12 51 34	www.interact-europe.de	€ 10,-	10	2	Gameport	2,4 (08/2001)
Sidewinder Gamepad	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 31,-	10	2	USB	2,4 (12/2001)
Sight Fighter Wireless	Trust	(0800) 0 08 78 78	www.trust.com	€ 40,-	12 + Shift	2 + Scrollrad	USB, Gameport	2,4 (12/2001)
Eliminator Pro	Gravis	(0130) 81 06 54	www.gravis.com	€ 31,-	10	2	USB	2,5 (12/2000)
Firestorm Digital 2	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 15,-	12	2	USB	2,5 (09/2001)
Wingman Precision USB	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 19,-	6	2	USB	2,6 (11/2001)

Joysticks

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Tasten	Achsen	Anschluss	Wertung
SW Force Feedback 2	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 123,-	8	4 + Coolie-Hat	USB	1,4 (12/2000)
SW Force Feedback Pro	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 97,-	9 + Shift	4 + Coolie-Hat	Gameport	1,5 (12/2000)
Sidewinder Precision 2	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 46,-	8	4 + Coolie-Hat	USB, Gameport	1,6 (11/2000)
Hotas Cougar	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 384,-	28	3 + Coolie-Hat	USB	1,7 (04/2002)
Top Gun Afterburner	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 72,-	8	4 + Coolie-Hat	USB	1,7 (01/2001)
Top Gun Fox 2 Pro Shock	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 51,-	7	4 + Coolie-Hat	USB	1,8 (11/2001)
Top Gun Fox 2 Pro USB	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 41,-	7	4 + Coolie-Hat	USB	1,9 (08/2001)
Cyborg 3D USB Gold	Saitek	(089) 54 61 27 10	www.saitek.de	€ 44,-	10	4 + Coolie-Hat	USB	2,0 (08/2001)
ST330 Rumble Force	Saitek	(089) 54 61 27 10	www.saitek.de	€ 34,-	4	3	USB	2,1 (12/2001)
Wingman Attack 2	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 24,-	6	3	USB	2,3 (07/2001)
Maxfighter F33-D	Genius	(02173) 97 43 21	www.kye.de	€ 102,-	10	4 + Coolie-Hat	Gameport	2,4 (11/2000)
Wingman Strike Force 3D	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 102,-	8	4 + 2 Coolie-Hats	USB	2,4 (01/2001)
Cyclone FX Digital	Interact	(01805) 12 51 33	www.interact-europe.de	€ 67,-	8	4 + Coolie-Hat	USB	2,7 (05/2001)
ST 200	Saitek	(089) 54 61 27 10	www.saitek.de	€ 29,-	4	3	USB	2,7 (11/2000)
Cyber Knight	Typhoon	(0180) 58 97 46 66	www.typhoon.de	€ 46,-	8	4 + Coolie-Hat	USB	2,9 (11/2001)
Wingman Force 3D	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 64,-	7	4 + Coolie-Hat	USB	3,1 (11/2001)

PC-COOLING

HARDWARE AM LIMIT!

Yeong Yang YY-B0221
Durchdachtes und funktionelles Servergehäuse. Der "Cube" ermöglicht die räumliche Trennung von Laufwerken und Mainboard - serienmäßig mit zwei Lüftern und Rollen ausgestattet.
ab 219,- €

PCC "Ultra Silent" Netzteil
Große Leistungsreserven bei flüsterleisem Betrieb bietet das 420 Watt Netzteil. Aufgrund des verchromten Gehäuses ist das Netzteil auch optisch ein echtes "Highlight".
122,00 €

Cooljag JAC 311C
Einer der leistungsfähigsten Kühler für 1 HE - Serversysteme. Der Kühlkörper wird im Skiving-Verfahren aus Kupfer hergestellt und verfügt über extrem feine Kühlrippen.
34,90 €

PCC Fanadapter
Ein universeller Adapter, der es ermöglicht, 80 mm Gehäuselüfter bei konventionellen Kühlern zu verwenden. Auch erhältlich als Set mit unterschiedlichen Lüftern.
ab 4,90 €

TMD Kühler
Sehr leistungsfähiger Kühler für Intel Pentium IV (478) Prozessoren. Weltweit der erste Kühler mit dem innovativen TMD Lüfter der Fa. YS-Tech.
59,50 €

Airflowkabel
IDE - und SCSI- Kabel verbessern den Luftstrom im PC-Gehäuse und sorgen für einen "aufgräumten" Rechner. Lieferbar in diversen Farben und Ausführungen
ab 4,90 €

Window-Seitenteil
Gehäuseseitenteile mit integriertem Fenster und Gehäuselüfter verleihen Ihrem Tower ein individuelles Aussehen. Lieferbar für die Chieftec Big Tower und Midi Server.
ab 44,90 €

www.PC-COOLING.DE

Dies ist nur ein Auszug aus unserem umfangreichen Produktangebot. Weitere High-End-Produkte finden Sie auf unserer Webseite WWW.PC-COOLING.DE. Alle Angaben vorbehaltlich evtl. Irrtümer und Änderungen. Alle Preise inkl. USt.

PC-COOLING GmbH • Hauptstraße 23 • 24790 Haßmoor
TEL 04331-35 26 90 • FAX 04331-35 26 914

Händleranfragen willkommen!

Komplettrechner für den Spieler

Jeden Monat präsentieren wir an dieser Stelle unsere Zusammenstellung neuer Spiele-PCs in drei Preisklassen. Die Rechner basieren auf unseren Testsiegern.

	Dungeon Siege	F1 2002	GTA III	Morrowind	Warcraft 3
Einsteiger-PC					
Aufsteiger-PC					
Profi-PC					

Spielbarkeit (1.024x768x32 Bit): Volle Details | Schlecht | Gut | Optimal

Welche Hardware ist gut und günstig? Welche Zusammenstellung macht keinen Ärger? Unsere Spiele-PCs des Monats sollen eine Orientierungshilfe im dichter werdenden Hardware-Dschungel sein. Für die Komplett-PCs wählen wir nur die Kernkomponenten aus, für alles andere (DVD-Laufwerk, Diskettenlaufwerk, Maus, Tastatur sowie Windows-Lizenz) veranschlagen wir pauschal 265 Euro. Bedenken Sie bitte, dass die Tagespreise der Einzelkomponenten schwanken können. Wir haben einen großzügigen Preisspielraum einkalkuliert. Alle Komplettrechner sind leicht aufrüstbar, wir verwenden nur ein Speichermodul und lassen eine IDE-Einheit am Festplatten-Controller frei. Die PCs unterteilen wir in drei Klassen – für jeden Geldbeutel einen.

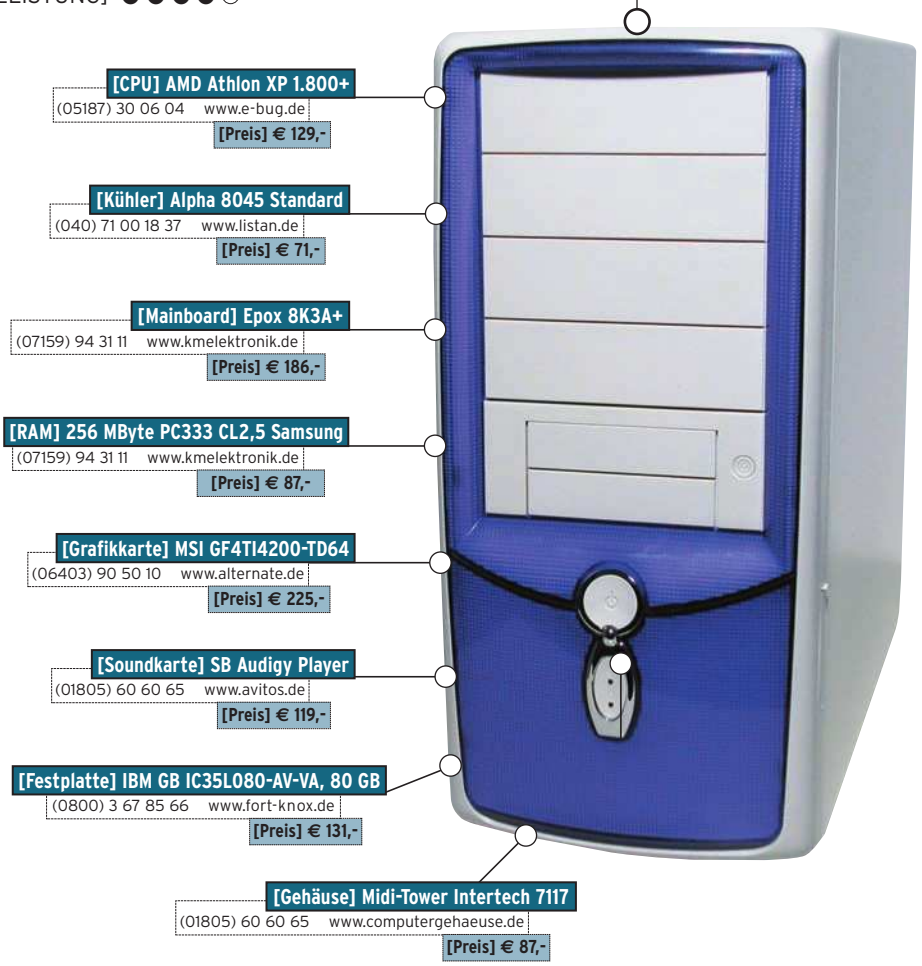
Der Preis-Leistungs-PC

[KOSTEN] **€ 1.300,-** [PREIS] ●●●○○ [LEISTUNG] ●●●●○

Der AMD Athlon 1.800+ (reale 1.533 MHz) bietet in Kombination mit dem Epox 8K3A+ ein leistungsstarkes und stabiles Grundgerüst. Der auf der Platine verlötete KT333-Chipsatz unterstützt den neuen PC333-Speicher, weshalb wir 256 MB PC333-DDR CL2,5 von Samsung gewählt haben. Damit die CPU eiskalt und der Geräuschpegel auf Flüsterniveau bleibt, haben wir den Athlon XP 1.800+ mit einem 80-mm-Lüfter versehen, dem Alpha 8045 Standard. Die MSI GF4TI4200-TD64 mit Geforce4-Ti-4200-Chip bietet für 225 Euro eine hervorragende 3D-Performance. Die Sound Blaster Audigy Player weist ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis auf. Das Gehäuse ist für einen Midi-tower sehr geräumig und verfügt über zusätzliche USB- und Audio-Ports an der Frontseite.

[Optimale Spieleauflösung]
- 1.024x768, 32 Bit

[Aufrüstungsoptionen]
- [Grafikkarte] GF4 Ti-4600 (+ € 250,-)
- [RAM] + 256 MB PC333 (+ € 87,-)
- [Festplatte] WD, 100 GB (+ € 138,-)



Der Einsteiger-PC

[KOSTEN] **€ 865,-** [PREIS] ●●○○○ [LEISTUNG] ●●●○○

Der Duron mit 1.200 MHz ist weiterhin der beste Prozessor für kleines Geld. Der Arkua 6128 ist ein vergleichsweise leiser CPU-Lüfter mit guten Leistungswerten bei der Kühlung. Mit 100 MHz (DDR) FSB-Takt arbeitet der Duron auf unserem Preis-Leistungs-Sieger der Ausgabe 07/2002, dem KT333-Mainboard Kudoz 7E/333-A. Passend dazu haben wir 256 MB PC333-Speicher von Samsung ausgewählt. Die Grafikkarte ist eine Geforce4 MX-440 von MSI mit ansehnlicher 3D-Leistung. Die Hercules Muse XL bietet für günstige 22 Euro einen guten Klang.

[Optimale Spieleauflösung]
- 1.024x768, 32 Bit

[Aufrüstungsoptionen]
- [Prozessor] Athlon XP 1.600+ (+ € 46,-)
- [Grafikkarte] GF3 Ti-200 (+ € 70,-)
- [Festplatte] WD 60 GB (+ € 19,-)

[CPU] AMD Duron 1.200
(05187) 30 06 04 www.e-bug.de
[Preis] € 61,-

[Kühler] Arkua 6128
(05141) 3 57 02 www.overclockingcard.de
[Preis] € 26,-

[Mainboard] QDI Kudoz 7E/333-A
(01805) 60 60 65 www.avitos.de
[Preis] € 119,-

[RAM] 256 MByte PC333 CL2,5 Samsung
(07159) 94 31 11 www.kmelektronik.de
[Preis] € 87,-

[Grafikkarte] MSI G4MX440-T
(06403) 90 50 10 www.alternate.de
[Preis] € 129,-

[Soundkarte] Hercules Muse XL
(0800) 3 67 85 66 www.fort-knox.de
[Preis] € 22,-

[Festplatte] Western Digital WD400BB, 40 GB
(03943) 90 62 10 www.checkpoint-gmbh.de
[Preis] € 97,-

[Gehäuse] Inter-Tech 9926USB
(01805) 60 60 65 www.avitos.de
[Preis] € 59,-

Der High-End-PC

[KOSTEN] **€ 2.992,-** [PREIS] ●●●●● [LEISTUNG] ●●●●●

Intel hat mit dem 133-MHz-FSB noch einen Gang höher geschaltet. Damit ist momentan der Pentium 4 mit satten 2.533 MHz die schnellste CPU. Als Unterbau dient das Asus P4T533-C, das mit 256 MByte PC1066-Speicher bestückt wird. Die Festplatte von Western Digital verfügt über 100 GB, 8 MB Cache und dreht mit 7.200 Umdrehungen pro Minute. Um der schnellen CPU einen leistungsfähigen Partner zur Seite zu stellen, wählten wir eine Geforce4 Ti-4600 von Leadtek aus. Für einen exzellenten Klang haben wir im Profi-PC eine Sound Blaster Audigy Platinum eX verbaut. Das schallgedämmte Gehäuse CS601 rundet den Edel-PC ab.

[Optimale Spieleauflösung]
- 1.280x1.024 und höher, 32 Bit

[Aufrüstungsoptionen]
- [RAM] + 256 MB PC1066 (+ € 199,-)

[CPU] Intel Pentium 4/2.533 MHz
(01805) 60 60 65 www.avitos.de
[Preis] € 989,-

[Kühler] Thermaltake P4 Volcano 478
(0180) 5 37 69 36 www.listan.de
[Preis] € 13,-

[Mainboard] Asus P4T533-C
(06403) 90 50 10 www.alternate.de
[Preis] € 249,-

[RAM] 256 MByte PC1066 Kingston
(06403) 90 50 10 www.alternate.de
[Preis] € 199,-

[Grafikkarte] Leadtek A250 Ultra 128MB
(05187) 30 06 04 www.e-bug.de
[Preis] € 447,-

[Soundkarte] SB Audigy Platinum eX
(07159) 94 31 11 www.kmelektronik.de
[Preis] € 280,-

[Festplatte] Western Digital WD1000JB Cavier, 100 GB
(0800) 3 67 85 66 www.fort-knox.de
[Preis] € 275,-

[Gehäuse] Midi-Tower Vario-Edition CS601
(07157) 53 53 99 www.ichbinleise.de
[Preis] € 275,-

Hardware-Feedback

Ob Meinungen zum Heft oder Hilferufe zu Hardware: In der Leserrubrik stellen wir jeden Monat die interessantesten Einsendungen vor.

Die Redaktion behält es sich vor, Leserbriefe sinngemäß zu kürzen.

Wasserkühlung

Als ich den Leserbrief von McFly aus der letzten Ausgabe gelesen habe, verschlug es mir glatt die Sprache. Denn ich bin einer dieser „hirnkranken Bastler“, die sich eine Wasserkühlung in den PC eingebaut haben. Aber entgegen der Meinung von McFly ist der Einbau und der Betrieb weder gefährlich noch schwierig. Für mich war die einzige Schwierigkeit der Umbau des Kühlkörpers, der Rest ist schnell gemacht. Und auch der Transport solcher „Wasserboliden“ ist überhaupt kein Problem. Ich finde es sogar leichter, da mein letzter Kühler so schwer war, dass ich ihn für den Transport ausbauen musste. Bei der Wasserkühlung reicht es völlig aus, wenn die Komponenten mit dem Gehäuse verschraubt sind, damit nichts passiert. Dabei läuft weder Wasser aus noch lösen sich irgendwelche Teile. Und McFlys Vorbehalte gegenüber den Aquariumpumpen kann ich auch nicht nachvollziehen. Das Prinzip ist doch immer das gleiche, ob mit 12 Volt oder mit 220 Volt. Ich sehe es eher als Vorteil an, die Pumpe unabhängig vom PC steuern zu können. Für mich ist eine Wasserkühlung eine leistungsstarke und leise Alternative zu herkömmlichen Luft-Kühlern. Ich kann nur jedem den Wechsel zu einer Wasserkühlung empfehlen.

[Tobias Steger, E-Mail]

Kritik

In Ihren Angaben zum KT3-Ultra-Mainboard von MSI behaupten Sie, dass die interne Temperaturdiode eines verwendeten XP-Prozessors ausgelesen werden kann. Diese Behauptung ist laut der deutschen MSI-Hotline falsch. (*Anm. d. Red.: Das Board misst die Temperatur sowohl unter dem Prozessor als auch aus der XP-Diode. Im BIOS wird die ungenaue Sockel-Temperatur angezeigt*) Bei dem Board kann man die VCore-Einstellung nur bis 1,85 Volt anheben, trotzdem hat es eine gute Wertung bekommen – warum? (*Anm. d. Red.: Alle getesteten Mainboards durchlaufen zahlreiche Tests. Dazu gehören natürlich auch sämtliche*

Redaktionsfrage des Monats:

Dämm-Matten stinken? „Ja“, sagen einige unserer Leser, „und zwar unerträglich“. Auf unsere Nachfrage hin äußert sich Anbieter Blacknoise dazu.

Frage: Um meinen PC zu dämmen, wollte ich mir auf Empfehlung von PC Games Hardware ein Set mit Dämm-Matten kaufen. Obwohl schon ein Leser negative Erfahrungen mit den Matten von Akasa oder Blacknoise gemacht hat, wollte ich mich nicht abschrecken lassen. Nachdem ich die Dämm-Matten in mein System eingebaut hatte, stellte ich sofort eine starke Geruchsbildung fest. Warum berichtet die PC Games Hardware nicht über derartige störende Aspekte solcher Matten?

(Martin Maibach, E-Mail)

Antwort der Redaktion: *In unseren Tests haben wir bei den Matten von Blacknoise oder Akase keine Geruchsbildung feststellen können. Dirk Heuvel, Inhaber von Blacknoise (www.blacknoise.de), unterstreicht die Unbedenklichkeit der Dämm-Matten: „Wenn die Dämm-Matten, wie empfohlen, nicht auf heiße Bauteile geklebt werden (Netzteil, Festplatte), ist mit Ausdünstungen, welcher Art auch immer, nicht zu rechnen. Der verwendete Klebstoff ist frei von gesundheitsschädlichen Stoffen.“ Dirk Heuvel weiter: „Da wir diese Dämm-Matten seit Jahren im Programm haben, können wir auch auf einen sehr großen Erfahrungsschatz zurückgreifen. Eine Geruchsbildung, wie von Ihren Lesern beschrieben, können wir uns demzufolge nicht erklären.“*

DÄMM-MATTEN *Einige Leser berichten, dass Dämm-Matten für PC-Systeme neben guten Dämmeigenschaften auch eine starke Geruchsentwicklung aufweisen.*

Overclocking-Eigenschaften. Die Wertung eines Mainboards ergibt sich demzufolge nicht nur aus dem maximal möglichen VCore-Wert.) Was mich auch gestört hat, war der Leserbrief in der letzten Ausgabe zum Thema „Wasserkühlung". Selbst Sie sollten wissen, dass es keine zuverlässige 12-Volt-Pumpe für eine Wasserkühlung im PC gibt. Darüber hinaus gibt es auch Schlauchanschlüsse, die sich verschrauben lassen und nicht nur diese Behelfslösung, die in dem Workshop zum Thema Wasserkühlung verwendet wurde. (*Anm. d. Red.: Die Rubrik „Lesereinsendungen" gibt Lesern die Möglichkeit, ihre eigenen Meinungen oder Erfahrungen anderen Lesern mitzuteilen. In unseren Workshops haben wir alle Anschlussarten vorgestellt, vom Steck- bis zum Schraubverschluss. Wir haben auch klar die Aussage getroffen, dass Schraubverschlüsse besser sind. Es mag sein, dass Profis durch unsere Einsteigerhilfen zu diesem Thema unterfordert sind, allerdings haben wir sehr viel positives Feedback von Lesern bekommen, die sich durch uns ermutigt fühlten, eine Wasserkühlung in ihren PC einzubauen.*)

[D. Reiss, E-Mail]

Lob

Seitdem ich die PC Games Hardware lese, hat sich mein Zeitschriftenkonsum im PC-Magazin-Bereich von vier auf eins reduziert – ihr habt alle interessanten Hardware-Themen im Heft, die ich brauche. Ganz besonders interessant finde ich die Meinungskästen der jeweiligen Redakteure mit ihren persönlichen Ansichten.

[Markus Kößelbach, E-Mail]

Geforce4-Technik

Frage: Laut des Artikels „Geforce4-Technik" kann man die Option 4x4-Kantenglättung bei der Anti-Aliasing-Auswahl einstellen. Bei meinem System mit einem Detonator 28.32 ist das allerdings nicht möglich. Wie kann ich die 4x4-Option trotzdem auswählen?

[Stefan Wollweber, E-Mail]

PCG Hardware: *Diese Option kann man mit dem Tool Riva Tuner auswählen. Die aktuelle Version befindet sich auf unserer Heft-CD.*

Fester Multiplikator

Frage: In meinem System steckt das Mainboard GA7-DXR von Gigabyte. In der Beschreibung des aktuellen BIOS-Update F9 steht beschrieben, dass Prozessoren bis zu einem Athlon XP 2.200+ in das Board eingesetzt werden können. Über die DIP-Switches auf der Platine kann ich aber nur einen Multiplikator bis 12,5 manuell einstellen. Wie erreiche ich denn jetzt den nötigen Multiplikator (13,5) für einen Athlon XP 2.200+?

[Thomas Mayr, E-Mail]

PCG Hardware: *Der richtige Multiplikator wird auch ohne eine Einstellung der DIP-Switches gewählt. Es ist nicht nötig, den Takt über eine Übertaktung des Front-Side-Bus zu erreichen.*

CPU-Temperatur

Frage: Laut meinem Diagnose-Programm von MSI (PC Alert 3), erreicht meine CPU nach langen Einsätzen eine Temperatur von 59 Grad. Ist das noch in Ordnung, oder sollte ich mir einen neuen Kühler und Gehäuselüftung in meinen PC einbauen?

[Julian, E-Mail]

PCG Hardware: *Eine generelle Aussage lässt sich bei den angezeigten Wärmewerten nicht treffen. Dies liegt daran, dass die Hersteller verschiedene Messmethoden anwenden. Das führt sogar so weit, dass eine CPU auf einem Mainboard scheinbar 60 Grad Celsius warm wird, auf einem anderen dagegen nur 40 Grad. Messunterschiede von 20 bis 30 Grad sind also keine Seltenheit. Bei vielen Boards sind 59 Grad knapp unter der kritischen Grenze. Im Zweifelsfall sollte man den CPU-Kühler tauschen. Gehäuselüfter sind im Übrigen immer empfehlenswert.*

Arbeitsspeicher

Frage: Ich werde mir demnächst ein Mainboard mit DDR-Speicher kaufen. Macht es jetzt schon Sinn, mir PC333-Speicher (Samsung, CL2,5) für die nächste Mainboard-Generation zuzulegen, oder tut es auch PC266-Speicher (Infinion, CL2)? Auch würde mich interessieren, was es bedeutet, wenn das EEPROM eines Speicherriegels unvollständig beschrieben ist. Resultieren daraus technische Probleme oder bestehen Inkompatibilitäten? [Stefan, E-Mail]

Hardware-Problem des Monats

Die Gerüchte um verschiedene Chip-Revisionen bei Geforce4-Ti-4200-Karten nahmen kein Ende. Deshalb haben wir uns diesem Thema angenommen.

Frage: Ich habe mir vor kurzem eine Geforce4 Ti-4200 mit A02-Stepping gekauft. Soll ich diese jetzt schnell umtauschen, da die A03-Revision des Grafikchips angeblich besser ist? [Thomas Grabowy, E-Mail]

CHIPSATZ-REVISIONEN *Von Grafikkarten mit Geforce4 Ti-4200 gibt es verschiedene Chipsatz-Steppings (A02 und A03).*

Antwort der Redaktion:
Laut Nvidia gibt es zwischen dem A02- und A03-Stepping keine wesentlichen Unterschiede für den Kunden. Mit dem A03 erreicht Nvidia lediglich eine bessere Produktionsausbeute. Weitere Unklarheit besteht bei dem verwendeten Speichertakt. Alle Geforce4-Ti-4200-Karten mit 64 MB RAM, die wir bisher im Labor getestet haben, besitzen einen Speichertakt von 513 MHz. Da diese Zahl sich aber nicht so gut vermarkten lässt, geben die Hersteller den Speichertakt auf der Verpackung oft mit 500 MHz an. Zusammenfassend kann man sagen, dass es egal ist, ob man eine A02- oder A03-Karte mit Ti-4200-Chip kauft. Allerdings sollte man sich den Speichertakt von 513 MHz vom Händler garantieren lassen. Nur dann hat man die 513 MHz Speichertakt sicher und muss den RAM nicht übertakten.

Dass Lars Craemer auch billig kann, zeigt der Artikel über alternative PC-Dämmungen aus der letzten Ausgabe. Wir haben aus Akustikschaum, Trittdämmung und Co die passende Variante für den kleinen Geldbeutel herausgesucht.

Neben einer umfangreichen Geräuschmessung finden Sie auch die durchschnittliche Erwärmung des Towers im Praxis-Artikel.

PCG Hardware: *Wenn das Mainboard nur PC266-Speicher unterstützt, wird auch ein PC333-Modul nur als PC266-Speicher angesprochen. Die Verwendung eines PC333-Moduls macht in diesem Falle wenig Sinn. Das EEPROM enthält die Leistungsdaten des Speichermoduls, die vom Hersteller einprogrammiert werden. Es wird vom BIOS des Mainboards ausgelesen und die Speichertimings werden exakt für den eingesetzten Speicher eingestellt. Wenn einige wichtige Timing-Angaben im EEPROM fehlen, kann es passieren, dass das BIOS zu schnelle oder zu langsame Werte einstellt – ein instabiler oder (etwas) langsamerer Rechner wäre die Folge. Sollte dies der Fall sein, muss man die entsprechenden Timings per Hand nachjustieren.*

Aufrüstung

Frage: Ich besitze zurzeit ein Mainboard mit einem KT133A-Chipsatz. Jetzt spiele ich mit dem Gedanken, auf ein Mainboard mit KT333-Chipsatz umzusteigen – nicht zuletzt wegen dem DDR-Interface der Speicherriegel. Macht dieser Umstieg momentan Sinn?
[Jens Neumann, E-Mail]

PCG Hardware: *Der Unterschied zwischen Mainboards mit KT133A-Chipsatz (SDR-Speicher) und KT333-Chipsatz (DDR-Speicher) liegt je nach Speicher bei rund zehn Prozent. Noch schneller ist der KT333-Chipsatz, wenn man PC333-Speicher verwendet, der ein CL-Timing von 2 verkraftet. Der Vorsprung liegt dann etwa bei 15 Prozent. Ob dem Kunden diese 15 Prozent allerdings das Geld wert sind, muss jeder selbst entscheiden.*

Brummende Maus

Frage: Ich habe ein kleines Problem bezüglich meiner Maus und meinen PC-Lautsprechern: Wenn ich die Maus bewege und keine Musik oder irgendwelche Sounds über den PC wiedergegeben werden, hört man ein störendes Brummen aus den Lautsprechern. Der PC ist ansonsten ganz normal aufgebaut und die Komponenten sind kein Billig-Müll. Woher kann der Brummton kommen?
[Paul Nizenkov, E-Mail]

PCG Hardware: *Es ist möglich, dass sich die Maus (USB-Controller) und die Soundkarte den gleichen IRQ teilen. Im Geräte-Manager des Betriebssystems können Sie das nachprüfen und abändern. Eine andere Alternative besteht darin, die Soundkarte in einen anderen PCI-Steckplatz zu setzen – dann wird automatisch ein anderer IRQ verwendet.*

DSL-Anbieter

Frage: Im letzten Heft ist eine Liste aller aktuellen DSL-Anbieter. Es wurden alle Firmen mit der ADSL-Technik (Asymetric Digital Subscriber Line) aufgeführt. Einzige Aus-

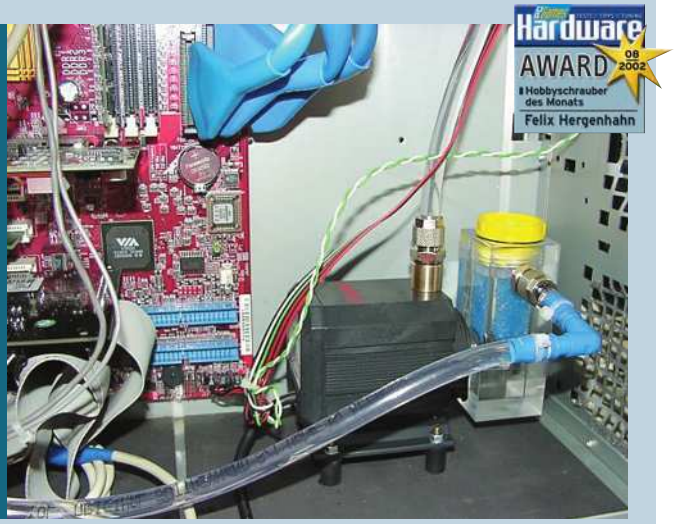
Der Hobbyschrauber:

„Durch die PCG Hardware ermutigt, habe ich meinen PC mit einer Wasserkühlung ausgestattet!"

WÄRMETAUSCHER Das CS601-Gehäuse bietet über dem Netzteil genug Platz für einen Single-Fan-Radiator.

Unser Leser Felix hat auf Basis des sehr beliebten CS2001-Towers (www.listan.de, www.com-tra.de) einen Wasserkühlungsmod zusammengebaut. Der CS2001 eignet sich für eine kleinere Kühlung, da über dem Netzteil genügend Platz für einen Single-Fan-Wärmetauscher ist. Der Wärmetauscher kann dank der Vorbohrungen im Tower unproblematisch am Gehäuse verschraubt werden. Die Befestigung des Wärmetauschers am Tower wird mit vier 8x4-mm-Schrauben realisiert, wie man sie in jedem Baumarkt bekommt. Der 80-mm-Lüfter für den Radiator wurde von Felix auch mit vier 8x4-mm-Schrauben/Muttern erledigt. Zusätzlich empfiehlt Felix, vier Gummidichtungen mit 4-mm-Löchern zwischen dem Wärmetauscher und dem Gehäuse zu befestigen. Dadurch werden die Vibrationen des 80-mm-Lüfters, der am Wärmetauscher verschraubt ist, nicht an das Gehäuse weitergegeben. Die Eheim-Pumpe ist unten rechts im Tower positioniert und mit einem Entkopplungsset (www.pc-frost.de) vom Tower entkoppelt. Als Kühlkörper hat Felix das Modell Flat-Flow von Innovatek (www.innovatek.de) verwendet. Um das Stromkabel der Pumpe aus dem Gehäuse zu führen, hat Felix den Stromstecker abgeschnitten. So musste er nur ein kleines Loch für das Kabel in den Tower bohren. Die Adern des Kabels wurden mit einer Lüsterklemme wieder verbunden und mit Isolierband umwickelt (im Zweifelsfall jemanden fragen, der sich mit Elektrik auskennt!). Das Loch für das Kabel hat er einen Zentimeter über dem Boden angebracht, damit es im Falle eines Lecks nicht im Wasser schwimmt – 220 Volt sind kein Spaß! Abgerundet wird der Mod mit Gehäusedämmung und Airflowkabeln.

Name: Felix Hergenhahn
Modifikation: Wakü-PC
Fazit: Solider Tower mit Wasserkühlung



WASSERPUMPE Die Pumpe ist durch Gummidämpfer vom Gehäuse entkoppelt. Auf dem Boden sieht man einen Teil der verbauten Dämm-Matten.

Imagination TECHNOLOGIES

GET THE VIBES!

€ 99,-

SonicFury

SonicFusion (DSP) onboard = Musik hören, Musik machen, Zocken oder Heimkino. Die SonicFury kann alles. 6 Ausgänge, 8 Eingänge, Dolby Digital Decoding, MP3 Beschleunigung, Digital Out, hochauflösende DACs, Support für alle 3D Standards, leistungsstarke MIDI Engine, PC 99, Software ohne Ende. GET IT!

ZXR-500

Bekommen Sie Ihren Klang in den Griff mit dem ZXR-500 dem 5.1-Kanal-Lautsprechersystem. Der perfekte Partner für jede 5.1-Kanal-Soundkarte wird Ihren PC in ein donnerndes Heimkino- und Surround-Sound-Gamingsystem verwandeln. Klare satte Bässe durch den doppelt konisch erweiterten Subwoofer, unabhängig von der Lautstärke, einfach Sound hören und Bass fühlen! Verbinden Sie das System einfach mit Ihrer 6-Kanal-Soundkarte, Ihrem DVD- oder Videogerät – und genießen Sie!

€ 139,-

€ 94,-

Vivid!XS

VideoLogic Vivid!XS™ Hardcore Grafikbeschleuniger mit TV-Ausgang und überragendem Preis-/Leistungsverhältnis. Vivid!XS 64MB mit TV-Out basiert auf dem Kyro 2 Chip und bietet eine Reihe neuer, leistungsstarker 3D Features. Dank Tile-Based-Rendering und Hidden Surface Removal und weiterer Techniken erreicht die Vivid!XS eine hohe Geschwindigkeit in schnellen 3D Games bei bestechender Darstellungsqualität.

Wollen Sie mehr über unsere Produkte erfahren – dann besuchen Sie uns im Internet.

Webshop: www.videologicshop.de

VideoLogic

VideoLogic GmbH · Max-Planck-Str. 25 · D-63303 Dreieich · Telefon 0 61 03 - 93 47-0 · Telefax 0 61 03 - 31 10 22

www.videologic.de

nahme: QSC mit Q-DSL. Bei diesem Anbieter haben Sie die DSL-Form als SDSL (Symetrical Digital Subscriber Line) bezeichnet. Bei einer möglichen Upstream-Rate von 256 Kilobyte pro Sekunde und einer Downstream-Rate von 1.024 Kilobyte pro Sekunde kann ich allerdings nichts Symmetrisches erkennen. Ist das eine falsche Angabe des Herstellers QSC oder hat sich die PCG Hardware getäuscht?

[Manuel Coppi, E-Mail]

PCG Hardware: *Nein, die Technik arbeitet synchron. QSC bremst den Upstream aber künstlich aus, damit die Kunden diese Anbindung nicht für einen vollwertigen Internet-Server nutzen. SDSL und ADSL sind zwei unterschiedliche Techniken, bei denen auch verschiedene Modems und Einwahl-Ports verwendet werden. Die Ausbremsung hat aber keinen Einfluss auf die Ping-Zeiten.*

TFT zum Spielen?

Frage: Ich plane, einen neuen Monitor zu kaufen. Die Vorteile eines TFT-Monitors hinsichtlich der geringeren Augenermüdung und des einfachen Transports liegen auf der Hand. Da ich aber fast nur Ego-Shooter spiele, bin ich auf eine gute Refresh-Rate des Bildes angewiesen. Ich habe darauf das Internet durchforstet und einen TFT-Monitor mit einer Refresh-Zeit von 15 Millisekunden gefunden. Reicht dieser Wert für ein Spiel ohne „Schlieren" auf dem Monitor oder ist dies ein generelles Problem von TFT-Monitoren?

[Fabian R., E-Mail]

PCG Hardware: *Wenn der Monitor wirklich nur eine Reaktionszeit von 15 Millisekunden hat und die Grafikkarte schnell genug ist, kann man Spiele (auch Ego-Shooter) ohne „Schlieren" auf dem Monitor spielen. Momentan ist uns aber leider kein TFT-Monitor bekannt, der in unseren Praxistest eine Reaktionszeit von 15 Millisekunden erreicht. Selbst die teuren Modelle bieten hier nur einen Wert von 25 Millisekunden. Man sollte bedenken, dass Hersteller nicht immer genau bei der Angabe von Leistungsdaten sind.*

FSAA-Probleme

Frage: Bei meiner Geforce2 Ti werden mit der Einstellung 2x bei der Kantenglättung nur noch waagerechte Linien geglättet. Bei der 4x-Einstellung der Kantenglättung funktioniert alles ohne Probleme. Ich habe schon die aktuellen Detonator-Treiber und das aktuelle DirectX aufgespielt, das Problem bleibt bestehen. Ist das ein lokaler Defekt meines Rechners oder spinnt der Detonator-Treiber?

[Berthold Heineck, E-Mail]

PCG Hardware: *Es hängt von der Detonatorversion ab, ob mit der Einstellung „2x" 2:1 waagrechte Kantenglättung oder 1,4x1,4 senkrecht/waagrecht bei Geforce2-Karten durchgeführt wird. Beim aktuellen Detonator 28.32 ist offensichtlich 1,4x1,4 aktiv, wenn man 2:1 auswählt. Dies wird zumindest durch die Kantenglättungs-Testprogramme, die im Internet erhältlich sind (unter anderem www.aths.net/files/fsaa-tester.exe) bestätigt. Wenn Sie den aktuellen Detonator nutzen, sollten Sie mit 2x senkrechte und waagrechte Kantenglättung sehen.*

Double-Sided RAM-Module

Frage: Nachdem ich in der PC Games Hardware den Test über Speichermodule gelesen habe, kaufte ich mir zwei Module von Samsung (PC333, 256 MB) bei einem Online-Versender. Entgegen euren Angaben ist allerdings ein Modul nicht single-sided, sondern double-sided. Macht dies hinsichtlich Performance und Stabilität einen Unterschied auf meinem KT333-Mainboard von MSI?

[Georg Kronthaler, E-Mail]

PCG Hardware: *Prinzipiell gibt es keine Probleme, Marken-Module auf aktuellen Mainboards in einer Mischbestückung zu betreiben. Einzige Einschränkung: Der KT266- und der KT333-Chipsatz von VIA unterstützt maximal sechs RAM-Bänke. Das bedeutet bei einem eingesetzten Double-sided-Modul, dass bereits zwei der sechs verfügbaren Speicher-Bänke (nicht zu verwechseln mit den Speicher-Steckplätzen) belegt sind. Bei einem Board mit vier Speicher-Steckplätzen können also maximal drei Double-sided-Module eingesetzt werden. Bis auf diese Beschränkung sollte es bei guten Modulen zu keiner Beeinträchtigung im Betrieb kommen.*

DER HEISSE DRAHT

Für Fragen, Anregungen und Verbesserungsvorschläge schicken Sie uns eine Mail an:
redaktion@pcgameshardware.de
Die Redaktion behält sich Kürzungen vor.

Bei technischen Fragen geben Sie bitte eine genaue Fehler- und Systembeschreibung an. Beachten Sie, dass wir gerade in der Produktionsphase nicht jede Mail beantworten können.

Fehler-Teufel

Ausgabe 07/2002

P4-Mainboard für Hammer-CPUs?
In den Infrastruktur-News auf Seite 12 ist unter die Meldung „Hammer-Prozessor: Unterstützung wächst" ein falsches Bild gerutscht. Zu sehen ist das GA-8IHXP, kein Hammer-Mainboard.

Falsche Angabe zur Tornado Ti-4200:
Entgegen den Angaben auf Seite 37 hat die Tornado Ti-4200 einen externen Video-Enkoderchip und nutzt nicht den im Ti-4200 integrierten.

Award in der falschen Spalte
In der Marktübersicht „Notebooks" ist uns in der Testtabelle auf Seite 62 ein Missgeschick unterlaufen. Der Award für „Gutes Preis-Leistungs-Verhältnis" ist eine Spalte zu weit gerückt, er gehört zum Sonic Power Pro von Xeron.

Preis-Leistungs-Tabelle
Die prozentuale Preisangabe bei der Geforce3 Ti-200 ist fälschlicherweise mit + 150 % angegeben und muss natürlich + 50 % lauten.

Falscher Name
In unserer DSL-Modem-Marktübersicht wurde die Elsa-Nachfolgefirma Devolo fälschlich „Develo" geschrieben. Das Unternehmen ist demzufolge unter der Internetadresse www.devolo.de zu erreichen.

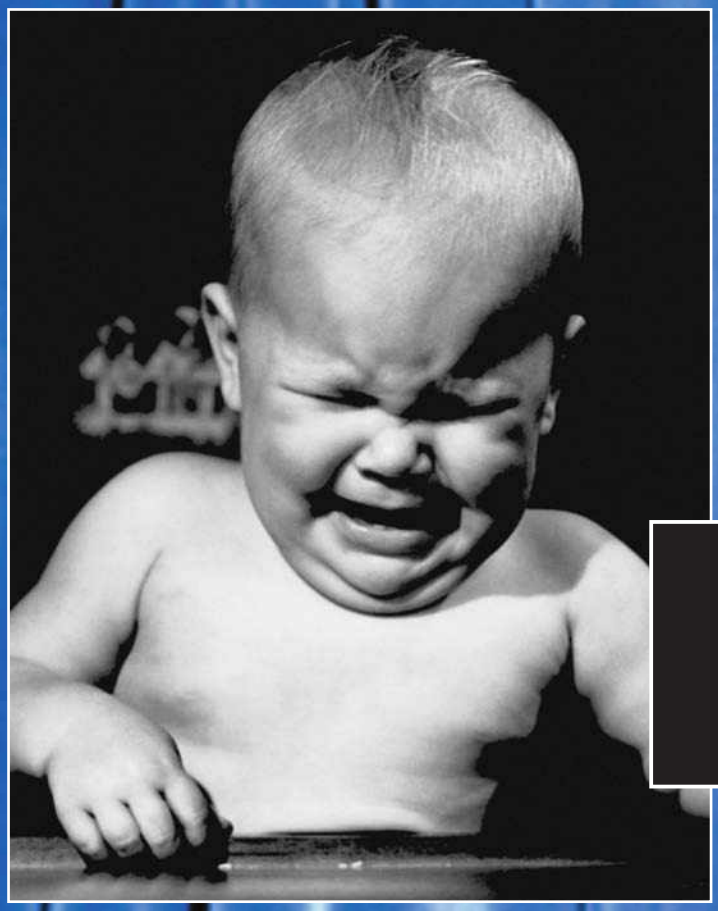
Download-Manager
Laut unseren Angaben kann das Tool „Flashget" nur eine Quelle unterstützen. Das ist nur zum Teil richtig. Zwar kann der Download wirklich nur von einer URL bedient werden, dieser ist dann aber in mehrere Streams aufgeteilt, was den Download beschleunigt.

Inserentenverzeichnis 08/2002

Epox U2	Miniabo Sonderheft 43	PC Action 100, 101
TBA U3, U4	Alternate .. 47, 131, 188, 189, 190, 191	Game Classics 109
PC Spezialist 7	Nokia 49, 51	Hardwareshop 4U 130, 143
Maxpoint 9	Frozen Silicon 53, 187	Wcom 141
Asus 15	Overclockingcard 55	Sonderheft T&T 157
Gigabyte 17	Innovatek 59, 127	Kabelmeister 161
LWL Kühler 19	Listan 61	Fort Knox 175
LWL Warcraft 3 21	PC Games 69	PC Cooling 177
TBA 25, 33	Anubis 89, 185	Videologic 183
Innovision 37	Blackstar 91	Avitos 192, 193

TYPHOON
www.typhoon.de

multimedia for living



„Voller Sound
für wenig Kohle"

Die TYPHOON Sound-Lösungen für jede Größe:

Typhoon Acoustic 5.1

- Subwoofersystem voll kompatibel zu AC-3 DTS THX Standard
- 880 Watt max. Power (PMPO)
- maximale Verzerrung 0,3% bei 1 KHz

Art. Nr. 50220

Typhoon Acoustic 6

- 5.1 Kanal Audio Karte
- S/PDIF In/Out (Optisch und RCA)
- 32 Bit PCI Sound Qualität
- DirectSound3D™ Hardware, DirectSound3D™ SoundBlaster-/Pro™, EAX™, Direct-A, AC3 compatible

Art. Nr. 51005

Typhoon Acoustic 2.1

- Subwoofersystem mit Kabelfernbedienung
- 400 Watt max. Power (PMPO)
- 20W Sinus (RMS) Subwoofer
- Frequenzgang Satelliten: 48Hz -20 KHz

Art. Nr. 50210

Firmen im Überblick

Sie haben Fragen zu Ihrer Hardware? Dann sollten Sie mit unserer Liste den Hersteller oder Händler zu kontaktieren.

Firma	Homepage	Info-Hotline	Technik-Hotline
Versender:			
Atelco	www.atelco.de	(0800) 1 14 44 44	Siehe Info-Hotline
Alternate	www.alternate.de	(06403) 90 50 10	(06403) 90 50 61
BUG Computer	www.e-bug.de	(05187) 91 01 90	Siehe Info-Hotline
Checkpoint	www.checkpoint-gmbh.de	(03943) 90 62 10	Siehe Info-Hotline
Com-tra	www.com-tra.de	(05741) 80 97 55	Siehe Info-Hotline
CSD Computer	www.csd-computer.de	(06257) 9 33 92 20	Siehe Info-Hotline
Fort Knox	www.fortknox.de	(0800) 3 67 85 66	Siehe Info-Hotline
Frozen Silicon	www.frozen-silicon.de	(01805) 37 69 36	(0511) 2 15 34 60
Hardwareshop4U	www.hardwareshop4u.de	(05144) 5 60 03 70	Siehe Info-Hotline
Haudenlukas.de	www.haudenlukas.de	(01805) 00 49 01	Siehe Info-Hotline
Happy-World	www.happy-world.de	(05143) 91 29 34	Siehe Info-Hotline
Intos	www.intos.de	(06403) 7 03 30	Siehe Info-Hotline
Kabelmeister	www.kabelmeister.de	(04622) 18 83 08	Siehe Info-Hotline
Licomp	www.licomp.de	(05931) 8 56 60	Siehe Info-Hotline
Listan	www.listan.de	(040) 71 00 18 37	Siehe Info-Hotline
Overclockingcard	www.overclockingcard.de	(05141) 3 57 02	Siehe Info-Hotline
PC Cooling	www.pc-cooling.de	(04331) 35 26 90	Siehe Info-Hotline
Pearl	www.pearl.de	(07631) 36 00	Siehe Info-Hotline
Primus Avitos	www.primusavitos.de	(01805) 60 60 65	Siehe Info-Hotline
Vobis	www.vobis.de	(01805) 90 91 00	Siehe Info-Hotline

Firma	Homepage	Info-Hotline	Technik-Hotline
Komplettsystem-Anbieter:			
Compaq	www.compaq.de	(01803) 22 12 21	Siehe Info-Hotline
Dell	www.dell.de	(01805) 22 44 65	Siehe Info-Hotline
Fujitsu-Siemens	www.fujitsu-siemens.de	(0821) 80 40	(01803) 77 70 00
Lintec	www.lintec.de	(034298) 7 13 00	Siehe Info-Hotline
Highscreen	www.vobis.de	(01805) 90 91 00	Siehe Info-Hotline
HIQ	www.hiq-computer.de	(02404) 9 42 41 00	Siehe Info-Hotline
PC Spezialist	www.pcspezialist.de	(0521) 9 69 62 00	Siehe Info-Hotline
Targa (Actebis)	www.targa.de	(00800) 08 27 42 72	Siehe Info-Hotline
Workstation Hannover	www.hardwarehouse.de	(05131) 44 82 99	Siehe Info-Hotline
Wortmann Terra	www.wortmann.de	(05744) 94 40	(05744) 94 43 90
Voodoo Systems	www.voodoo-systems.de	(02248) 91 19 00	Siehe Info-Hotline
VPC	www.joinvpc.de	(01805) 89 42 24 22	Siehe Info-Hotline

Firma	Homepage	Info-Hotline	Technik-Hotline
Hersteller:			
3Com	www.3com.de	(089) 25 00 00	Siehe Info-Hotline
Abit	www.abit.com.tw	(0031) 7 73 20 44 28	Siehe Info-Hotline
Act Labs	www.actlabs.de	(01805) 12 51 33	Siehe Info-Hotline
Adaptec	www.adaptec-europe.com	(089) 4 56 40 60	Siehe Info-Hotline
AMD	www.amd.de	(089) 45 05 30	(089) 45 05 31 99
Anubis	www.typhoon.de	(0681) 98 80 60	Siehe Info-Hotline
Aopen	www.aopencom.de	(02102) 15 77 77	(01805) 55 91 91
AOC	www.aoc-europe.com	(030) 6 86 90 97	Siehe Info-Hotline
Asus	www.asuscom.de	(02102) 9 59 90	Siehe Info-Hotline
Ati Technologies	www.ati.de	(089) 66 51 50	(00353) 18 07 78 26
AVM	www.avm.de	(030) 3 97 60	Siehe Info-Hotline
Aztech Labs	www.aztech.de	(06145) 95 25	Siehe Info-Hotline
Brother	www.brother.de	(01805) 00 24 90	Siehe Info-Hotline
Canon	www.canon.de	(02151) 34 95 55	(02151) 34 94 80
CH Products	www.chproducts.com	(0541) 12 20 65 (Profisoft)	Siehe Info-Hotline
CTX	www.ctxeurope.com	(02131) 34 99 10	Siehe Info-Hotline
Creative	www.europe.creative.com	(0800) 1 81 51 01	(069) 66 98 29 00
Cyber Drive	www.cyberdrive.de	(02102) 3 80 00	Siehe Info-Hotline
Daewoo	www.daewoo.de	(06033) 9 69 10	Siehe Info-Hotline
Devolo	www.devolo.de	(0241) 1 82 79 99	Siehe Info-Hotline
DFI	www.dfi.com	(0421) 5 65 68 18	Siehe Info-Hotline
Eizo	www.eizo.de	(02153) 73 30	(040) 53 53 03 14
Endor Fanatec	www.fanatec.de	(0871) 9 22 10	Siehe Info-Hotline
Epox	www.elito-epox.de	(09241) 9 91 70	(09241) 99 17 40

Firma	Homepage	Info-Hotline	Technik-Hotline
Hersteller (Fortsetzung):			
Enmic	www.enmic.de	(038828) 3 70	Siehe Info-Hotline
Epson	www.epson.de	(01805) 23 41 50	(01805) 23 41 20
FIC	www.fica.com	(0241) 94 98 40	(0241) 9 49 84 10
Fujitsu	www.fujitsu.de	(089) 32 37 80	Siehe Info-Hotline
Genius	www.kye.de	(02173) 97 43 21	Siehe Info-Hotline
Gigabyte	www.gigabyte.de	(040) 2 53 30 40	(01803) 42 84 68
Gravis	www.gravis.com	(07183) 30 03 54	(0130) 81 06 54
Guillemot	de.guillemot.com	(09123) 9 65 80	(07734) 9 40 87 39 99
Hama	www.hama.de	(09091) 50 20	Siehe Info-Hotline
Hauppauge	www.hauppauge.de	(02161) 69 48 80	(02161) 6 94 88 40
Hewlett Packard	www.hewlett-packard.de	(01805) 32 62 22	(0180) 5 25 81 43
Hitachi	www.hitachi-eu.com	(0211) 5 28 30	Siehe Info-Hotline
Hoontech	www.hoontech.com	(07152) 39 88 80	Siehe Info-Hotline
Hyundai Imagequest	www.hyundaiq.com	(06142) 92 12 73	Siehe Info-Hotline
IBM	www.ibm.de	(01803) 31 32 33	Siehe Info-Hotline
Iiyama	www.iiyama.de	(0800) 1 00 34 35	Siehe Info-Hotline
Innovision	www.inno3d.de	(02775) 94 01 40	Siehe Info-Hotline
Intel	www.intel.de	(089) 99 14 30	(069) 95 09 60 99
Interact/Jöllenbeck	www.interact-europe.de	(01805) 12 51 33	Siehe Info-Hotline
Inter-Tech	www.inter-tech.de	(0511) 72 66 78 30	Siehe Info-Hotline
Iomega	www.iomega.de	(0800) 1 82 94 46	(069) 95 08 63 59
Labtec	www.labtec.com	(0811) 99 71 30	Siehe Info-Hotline
Leadtek	www.leadtek.de	(0031) 3 65 36 55 78	Siehe Info-Hotline
Lexmark	www.lexmark.de	(0800) 5 39 62 75	(01805) 51 25 11
LG Electronics	www.lge.de	(02154) 49 20	Siehe Info-Hotline
Logitech	www.logitech.de	(089) 89 46 70	(069) 92 03 21 66
Matrox	www.matrox.de	(01805) 00 23 38	(089) 62 17 03 33
Maxdata/Belinea	www.maxdata.de	(02365) 95 20	Siehe Info-Hotline
Maxtor	www.maxtor.com	(089) 9 62 41 90	Siehe Info-Hotline
Microsoft	www.microsoft.de	(089) 3 17 60	(01805) 67 22 55
Minolta-QMS	www.qms-gmbh.de	(089) 6 30 26 70	(0800) 1 82 94 13
Mitsubishi	www.mitsubishi.de	(02102) 48 67 70	(02102) 48 62 33
Miro Displays	www.miro.de	(06102) 3 66 70	(01805) 67 15 85
Mitsumi	www.mitsumi.de	(02131) 9 25 50	(01805) 21 25 30
MSI Technology	www.msi-computer.de	(069) 40 89 30	Siehe Info-Hotline
NEC	www.necd.de	(01805) 96 96 99	Siehe Info-Hotline
Nvidia	www.nvidia.de	(001408) 6 15 25 00	Siehe Info-Hotline
Philips	www.philips.de	(01805) 35 67 67	Siehe Info-Hotline
Pioneer	www.pioneer.de	(02154) 91 30	Siehe Info-Hotline
Plextor	www.plextor.com	(00322) 7 25 55 22 (Belgien!)	(00322) 7 18 03 90
QDI Legend	www.qdieurope.com	(040) 61 13 53 16	Siehe Info-Hotline
Quantum	www.quantum.com	(069) 9 50 76 70	(00353) 4 29 35 51 03
Quickshot	www.quickshot.com	(0044181) 3 65 19 93	Siehe Info-Hotline
Saitek	www.saitek.de	(089) 5 46 75 70	(089) 54 61 27 10
Samsung	www.samsung.de	(01805) 12 12 13	Siehe Info-Hotline
Seagate	www.seagate.de	(089) 14 30 50 00	Siehe Info-Hotline
Shuttle	www.spacewalker.com	(04121) 47 66	Siehe Info-Hotline
Sony	www.sony.de	(069) 13 88 80	(01805) 25 25 86
Soyo	www.soyo.de	(0441) 20 91 00	(0441) 2 09 10 40
Tekram	www.tekram.de	(02102) 30 28 40	Siehe Info-Hotline
Terratec	www.terratec.de	(02157) 8 17 90	(02157) 81 79 14
Thrustmaster	de.thrustmaster.com	(09122) 88 60	(07734) 9 40 87 39 99
Trust	www.trust.com	(0800) 0 08 78 78	Siehe Info-Hotline
Topgrade	www.topgrade.de	(06403) 69 02 12	Siehe Info-Hotline
VIA (CPU, Chipsätze)	www.via.com	(02241) 39 77 80	(02241) 2 56 06 04
Videologic	www.videologic.de	(06103) 9 34 70	(06103) 93 47 14
Videoseven	www.videoseven.de	(089) 4 20 80	(0700) 55 53 33 11
Viewsonic	www.viewsonic.de	(02154) 9 18 80	(0800) 1 71 74 30
Western Digital	www.westerndigital.com	(089) 9 22 00 60	(003120) 4 46 76 51
Yamaha	www.yamaha.de	(04101) 30 30	(00800) 92 62 42 22

coole Kühler

edle Hardware

Tuning

nelle

Übertakten

steme

Systeme

frozen-silicon.de

Tweaking

Overclocking

Gehäuse

Jetzt bestellen:

Online-Shop

www.frozen-silicon.de

phone:

0180-5-FROZEN

(0180-5-376936)

Mo - Fr; 10:00 - 17:00 h

(€ 0,12 p. Minute)

CPU Kühler für AMD und Intel

(alle Kühler geeignet für echte 1,5 GHz oder mehr)

NEU: Arctic Cooling SuperSilent Pro	€ 24,90
GlobalWIN TAK58, Doppellüfter, superleise	€ 35,90
Thermosonic V60 Silent (Testsieger PC Praxis)	€ 35,90
BITSPOWER NP80D WaveFin Aluminium	€ 29,90
GlobalWIN WBK38 (Empf. d. Red. PC Pro)	€ 39,90
GlobalWIN WBK68	€ 24,90
ALPHA PAL 8045. 80 mm Lüfter	€ 70,90
Thermaltake Volcano 6Cu	€ 24,90
Thermaltake Volcano 7, 80 mm, thermo	€ 44,90
Kanie Hedgehog, Vollkupfer	€ 54,90
CoolJag Microfin JAC102D, Vollkupfer	€ 50,90
Kühler für Racks und Servergehäuse	€ 14,90

... und viele andere mehr z.B. Zalman, SmartCooler etc.

Kühlung für Grafik und Speicher

Besteller: Thermaltake Crystal Orb	€ 16,90
Thermaltake Blue Orb	€ 14,90
Thermaltake Orange Orb	€ 14,50
GlobalWIN FA420A	€ 9,90
GlobalWIN CBF32, Doppellüfter für Slot	€ 27,90
Zalman FB165, Slotkühler, sehr leise	€ 14,50
ChipFreezer, Kühlkörper für Chips,	€ 1,49
Thermaltake Memory Cooling Kit	€ 12,90
Thermaltake Active Memory Cooling Kit	€ 17,90

Kabel und Adapter

- die größte Auswahl an Airflow Qualtitätskabeln -

Airflow Kabel IDE, Twisted Pair, 60 cm, 2 Geräte	€ 13,90
Airflow Kabel IDE , Twisted Pair, 30 cm, 1 Gerät	€ 9,89
Airflow Kabel IDE, Twisted Pair, 90 cm, 2 Geräte	€ 14,89
Airflow Kabel Floppy, 30 cm, 1 Gerät	€ 5,90
Airflow Kabel Floppy, 75 cm, 2 Geräte	€ 6,90
Airflow Kabel, Floppy, 50 cm, 1 Gerät	€ 6,60
Airflow Kabel SCSI, 50 cm, 2 Geräte	€ 14,20
Airflow Kabel SCSI, 70 cm, 3 Geräte	€ 15,30
Airflow Kabel SCSI Ultra 160 LVD, 77 cm, Term.	€ 44,90
Verlängerungen, Y-Kabel, Adapter etc.	€ 1,99
12V auf 7V/5V Adapter für leise Lüfter	€ 2,49
ICEHOLE Fan-Adapter mit Lichteffekten	€ 54,90

... und viele andere mehr ...

LAN, Gaming, Zubehör

IDE RAID Controller UDMA 133	€ 59,90
T-Paq 1.0 LAN- Party PC Rucksack	€ 98,00
SpeedPad Präzisions Mousepad	€ 18,95
DigitalDoc 5, Temperatur- und Lüftersteuerung	€ 89,00
Netzwerk Switch 8 Ports, 10/100 MBit	€ 55,90

... und noch viel, viel mehr ...

Gehäuse für Overclocker und Anspruchsvolle

NEU: Noblesse Designtower Spiegelfront	€ 79,90
CS-601 ALUMINIUM, ohne Netzteil	€ 145,90
CS-601 metallic blau o. silber, ohne Netzteil	€ 89,90
Antec SX1030, 300W SmartPower, 2 Lüfter	€ 123,90
ProfiServer ZH910, schwarz, 2 Lüfter ...	€ 152,90
Tuning-Bigtower CS901, beige o. schwarz	€ 99,00
Lian Li PC60, ALUMINIUM, 3 Lüfter, USB	€ 249,00
Lian Li PC61, Aluminium, SCHWARZ, USB	€ 255,00
Lian Li PC70, Bigtower, ALUMINIUM	€ 315,00

... und über 30 verschiedene Modelle mehr ...

Kühler für Festplatten

NEU: Thermaltale HardCano 5 Chrome	€ 35,90
GlobalWIN IStorm II, Tangentiallüfter	€ 27,90
Passivkühler mit Schalldämmung bis 90 dB(A)	€ 75,90
Aktivkühler mit Wechselrahmen. Alu, 3 Lüfter	€ 34,90
Lian Li Wechselrahmen Alu bis 15.000 U/min	€ 76,90

Netzteile für PC

Immer genügend Power.

Antec **TruePower** 430 Watt, Doppellüfter, leise	€ 119,90
Antec **TruePower** 480 Watt, Doppellüfter, leise	€ 139,90
TTGI FP420, 420 Watt, Zwei Lüfter, PFC, leise	€ 85,90
COBA 350W Doppellüfter, PFC, leise	€ 55,90
ANTEC SmartPower 350 W, PFC, P4, leise	€ 69,90
Zalman 300 W, PFC, P4, ultrasilent	€ 91,50

... und noch viele andere mehr ...

Wasserkühlung und mehr ...

ZERN Wasserkühlungen **ab € 23,90 !**

SCHALLDÄMMUNG: Schallschluckmatten, leise Lüfter etc.
Viele Lüfter für CPU und Gehäuse von 40 bis 120 mm
PAPST Lüfter 80 - 120 mm, viele verschiedene Modelle
Wärmeleitpasten von Standard bis HighEnd,
Wärmeleitkleber, Schrauben, Kabel
CASE MODDING: Laser Cut Fan Grills, Window Kits, etc.
Thermometer, Tools, **Kaltkathodenlampen ab EUR 22,-**
Multifunktions Frontblenden f. USB, Audio, Game etc.
Fan Adapter, Lüfterschrauben, Spacer für AMD und Intel
... und noch viel, viel mehr ...

Händleranfragen willkommen!

Dies ist nur ein kleiner Auszug aus unserem Produktsortiment, unter www.frozen-silicon.de finden Sie noch mehr Produkte und Ideen zum Thema Übertakten, Tuning und Hardwareoptimierung. Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer. Zahlung per American Express, Eurocard, Mastercard, VISA, Nachnahme oder Vorkasse möglich. Versandkosten nur € 7,50 pro Bestellung für Lieferungen innerhalb Deutschlands. Wir liefern nach ganz Europa, für Lieferungen ins Ausland erfragen Sie bitte die aktuellen Versandtarife. Dieses Angebot ist freibleibend und unverbindlich vorbehaltlich Druckfehlern und Irrtümern, maßgeblich gelten die aktuellen Tagespreise im Online-Shop. Es gelten ausschließlich unsere AGB, die Sie unter www.frozen-silicon.de einsehen können, alternativ senden wir Ihnen diese auch gern zu.

Frozen Silicon · Nikolaus-Otto-Str. 3 · 30989 Gehrden · Fax 05108-642030 · info@frozen-silicon.de

PREISWERT & SCHNELL & ZU

ALTERNATE™ COMPUTERVERSAND GMBH

Bestelltelefon 01805-905040

Bestellfax 01805-905020

GRAFIKKARTEN - AGP

ASUS

	MB / Chip	€
V7100 Pro/T +TV-out	64-SD / GF2 MX-400	114,-
V7700TIVX Pure	64-DD / GF2 Ti	144,-
V7700TIVX Deluxe +VIVO	64-DD / GF2 Ti	174,-
V8170/T Magic +TV-out	64-DD / GF4 MX-420	119,-
V8170 DDR/T +TV-out	64-DD / GF4 MX-440	139,-
V8200T5 Pure	64-DD / GF3 Ti 500	379,-
V8200T5 Deluxe +VIVO	64-DD / GF3 Ti 500	429,-
V8420/DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	259,- L
V8420/TD +TV-out +DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	269,-
V8420 Deluxe +VIVO	128-DD / GF4 Ti 4200	329,- L
V8440 DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	319,-
V8440/TD +TV-out +DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	339,-
V8440 Deluxe +VIVO +DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	399,- L
V8460 Ultra DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	449,-
V8460 Ultra/TD +TV-out +DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	469,-
V8460 Ultra Deluxe +VIVO	128-DD / GF4 Ti 4600	519,-

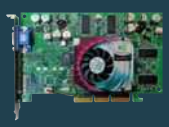
CREATIVE

	MB / Chip	€
3D Blaster 4 MX440 +TV-out	64-DD / GF4 MX-440	139,-
3D Blaster 4 MX460 +TV-out	64-DD / GF4 MX-460	159,-
3D Blaster 4 Ti4200 +TV-out	64-DD / GF4 Ti 4200	259,-
3D Blaster 4 Ti4400 +TV-out	128-DD / GF4 Ti 4400	399,-
3D Blaster 4 Ti4600 +TV-out	128-DD / GF4 Ti 4600	479,-

ABIT

	MB / Chip	€
Siluro T400 +TV-out	64-SD / GF2 MX-400	79,-
Siluro GF4 MX +TV-out	64-DD / GF4 MX-440	129,-
Siluro GF4 MXPro +TV-out	64-DD / GF4 MX-460	179,-
Siluro GF3 Ti 200 +TV-out	128-DD / GF3 Ti 200	189,-
Sil. GF4Ti4600 +TV-out +DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	469,-

SP7200T2 Pure
SPARKLE-Grafikkarte
NVIDIA GeForce4 Ti 4200, 64 MB DDR-RAM, AGP, retail



€ 199,-

SPARKLE

	MB / Chip	€
SP6800M4	64-SD / GF2 MX-400	69,-
SP6800M4T +TV-out	64-SD / GF2 MX-400	74,-
SP7000T2 +TV-out +DVI	64-DD / GF3 Ti 200	149,-
SP7000T2 +TV-out +DVI	128-DD / GF3 Ti 200	164,-
SP7100M2 +TV-out	64-SD / GF4 MX-420	89,-
SP7100M4 +TV-out	64-DD / GF4 MX-440	114,-
SP7100M4 +TV-out (4 ns)	64-DD / GF4 MX-440	124,-
SP7100M6 +TV-out	64-DD / GF4 MX-460	a.A.
SP7200T2 +VIVO +DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	249,-
SP7200T4 +TV-out +DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	299,-
SP7200T6 +TV-out +DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	414,-

MSI

	MB / Chip	€
MX400D-T64	64-DD / GF2 MX-400	84,-
G2TiVX Pro-T +TV-out	64-DD / GF2 Ti	99,-
G3Ti200 Pro-VT +VIVO	128-DD / GF3 Ti 200	179,- L
G3Ti200 Pro-TD +TV-out+DVI	128-DD / GF3 Ti 200	179,- L
G4MX440-T +TV-out	64-DD / GF4 MX-440	129,-
G4MX460-VTP +VIVO	64-DD / GF4 MX-460	179,-
G4Ti4200-TD +TV-out +DVI	64-DD / GF4 Ti 4200	209,-
G4Ti4200-TD +TV-out +DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	249,-
G4Ti4400-VTD +VIVO +DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	319,-
G4Ti4600-VTD +VIVO +DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	429,-

GAINWARD

	MB / Chip	€
GF3 Ti/450 GS +TV-out	64-DD / GF3 Ti 200	199,-
GF3 Ti/480 XP GS +VIVO +DVI	64-DD / GF3 Ti 200	299,-
GF3 Ti/500 +TV-out	128-DD / GF3 Ti 200	199,-
GF3 Ti/500 GS +TV-out	128-DD / GF3 Ti 200	199,-
GF3 Ti/500 XP GS +VIVO	128-DD / GF3 Ti 200	244,-
GF3 Ti/550 GS +TV-out +DVI	64-DD / GF3 Ti 500	389,-
GF3 Ti/550 XP +VIVO	64-DD / GF3 Ti 500	389,-
GF3 Ti/550 XP GS +VIVO	64-DD / GF3 Ti 500	409,-
GF4 Pro/600 +TV-out (5 ns)	64-DD / GF4 MX-440	109,-
GF4 Pro/600 GS +TV-out +DVI	64-DD / GF4 MX-440	129,-
GF4 Pro/650 GS +TV-out +DVI	64-DD / GF4 MX-440	159,-
GF4 Pro/650 XP GS +VIVO	64-DD / GF4 MX-460	179,-
GF4 Ulta/650 +TV-out +DVI	64-DD / GF4 Ti 4200	219,-
GF4 Ulta/650 XP GS +VIVO	128-DD / GF4 Ti 4200	299,-
GF4 Ulta/700 XP GS +VIVO	128-DD / GF4 Ti 4400	399,-
GF4 Ulta/750 XP +VIVO +DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	499,-
GF4 Ulta/750 XP GS +FW	128-DD / GF4 Ti 4600	539,-

AOPEN

	MB / Chip	€
PA256 Deluxe II +TV-out	32-DD / GF2 GTS Pro	69,-
GF4MX420-V64 +TV-out	64-SD / GF4 MX-420	119,-
GF4MX440-V64 +TV-out	64-DD / GF4 MX-440	139,-
GF4MX460 +VIVO +DVI	64-DD / GF4 MX-460	199,-
GF4Ti4200 +VIVO +DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	259,-
GF4Ti4400 +VIVO +DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	389,-
GF4Ti4600 +VIVO +DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	499,-

MAINBOARDS

SOYO Mainboard
K7V Dragon Ultra Platinum
silberne Platine
Sockel A, VIA Apollo KT333, 3x DDR-RAM, 2x U-133, 2x U-133 RAID, 5x PCI, 2x USB, 2x USB 2.0, Sound, LAN, ATX

€ 239,-

ASUS

	Sockel/Chip	RAM	€
A7V133-C	SoA-KT133A	S	114,-
A7V133-C +Sound	SoA-KT133A	S	124,-
A7V266-C +Sound	SoA-KT266A	D	94,-
A7V266-EX +Sound	SoA-KT266A	D	144,-
A7V333 +Sound	SoA-KT333	D	149,-
A7V333 +Sound+FW+RAID	SoA-KT333	D	179,-
A7A266-E +Sound	SoA-Mag1	S/D	104,-
A7S333 +Sound	SoA-745	D	84,-
A7N266-C +Sound	SoA-nForce	D	139,-
A7N266-C +Sound+LAN	SoA-nForce	D	159,-
A7N266 +Sound+VGA	SoA-nForce	D	199,-
A7N266-E +Sound+VGA+LAN	SoA-nForce	D	219,-
TUSL2-C	FC2-815EP	S	104,-
TUSL2 +Sound+VGA	FC2-815E	S	144,-
P4S533 +Sound+LAN	So478-645DX	D	149,-
P4B +Sound	So478-845	S+	144,-
P4B-E +Sound+RAID	So478-845	S+	159,-
P4B266 +Sound	So478-845D	D+	189,-
P4B533-V +Snd+VGA+LAN	So478-845G	D	249,-
P4T-E +Sound	So478-850	R+	199,-
P4T533 +Sound+LAN inkl. 256 MB RIMM PC1066	So478-850E	R	399,- L

GIGABYTE

	Sockel/Chip	RAM	€
GA-7ZXE +Sound	SoA-KT133A	S	79,-
GA-7VTXE+ +Sound	SoA-KT266A	D	109,-
GA-7VTXH+ +Sound+LAN	SoA-KT266A	D	134,-
GA-7VRX +Sound	SoA-KT333	D	129,-
GA-7VRXP +Sound+LAN+RAID	SoA-KT333	D	159,-
GA-7DXR+ +Sound+RAID	SoA-761	D+	134,-
GA-6VTXE	FC2-133T	S+	89,-
GA-8IRX +Sound	So478-845D	D+	134,-
GA-8IRXP +Snd+LAN+RAID	So478-845D	D+	189,-
GA-8IGX +Sound+VGA+LAN	So478-845G	D	179,-
GA-8IHXP +Snd+LAN+RAID	So478-850E	R	239,-

EPOX

	Sockel/Chip	RAM	€
EP-8KTA3L+ +Sound	SoA-KT133A	S	99,-
EP-8KHAL+ +Sound	SoA-KT266A	D	119,-
EP-8K3A +Sound	SoA-KT333	D	134,-
EP-4BEA +Sound	So478-845E	D	169,-
EP-4GLA +Sound+VGA	So478-845GL	D	149,-

Bei allen Mainboards geben wir die verwendbaren Speicherbausteine an (siehe Spalte „RAM"):
S: SD-RAM
D: DDR-RAM
R: RD-RAM
+ : auch ECC
* : nur ECC Registered

MSI

	Sockel/Chip	RAM	€
MS-6378 (µATX) +Sound+VGA+LAN	SoA-KLE133	S	84,-
K7T Master-S +Sound+U160	SoA-KT133	S	89,-
K7T Turbo2 +Sound	SoA-KT133A	S	99,-
K7T266 Pro2-RU +Snd+RAID	SoA-KT266A	D	149,-
KT3 Ultra +Sound	SoA-KT333	D	124,-
KT3 Ultra-ARU +Sound+RAID	SoA-KT333	D	159,-
MS-6390-L (µATX) +Sound+VGA+LAN	SoA-KM266	D	109,-
K7N415 Pro +Sound+LAN	SoA-nForce	D	124,-
K7N420 Pro +Snd+VGA+LAN	SoA-nForce	D	149,-
K7D Master-L Dual+Snd+LAN	SoA-760MPX	D*	339,-
745 Ultra +Sound	SoA-745	D	89,-
694T Pro Rev. 5 +Sound	FC2-133T	S+	89,-
845 Pro2-C +Sound	So478-845	S+	119,-
845 Ultra-AR +Snd+RAID	So478-845D	D	134,-
845E Max2-L +Sound+LAN	So478-845E	D	169,-
845E Max2-BLR Bluetooth +Sound+LAN+RAID	So478-845E	D	219,-
845G Max-L +Snd+VGA+LAN	So478-845G	D	179,-
850 Pro5 +Sound	So478-850	R+	179,-

ABIT

	Sockel/Chip	RAM	€
KT7A	SoA-KT133A	S	109,-
KX7-333	SoA-KT333	D	144,-
KX7-333RAID +RAID	SoA-KT333	D	174,-
AT7 MAX +Snd+LAN+FW+RAID	SoA-KT333	D	219,-
BD7II +Sound+LAN	So478-845E	D	149,-
TH7II-RAID +Sound+RAID	So478-850	R+	229,-

ELITEGROUP

	Sockel/Chip	RAM	€
K7VZA 3.0 +Sound	SoA-KT133A	S	59,-
K7VTA2 2.0+Sound	SoA-KT266A	D	89,-
K7VTA3 3.0+Sound	SoA-KT333	D	89,-
K7S5A +Sound	SoA-735	S/D	69,-
K7S5A +Sound+LAN	SoA-735	S/D	74,-
K7S6A +Sound	SoA-745	D	79,-
P4S5A +Sound	So478-645	S/D	89,-
P4IBAD +Sound	So478-845D	D	99,-

SOYO

	Sockel/Chip	RAM	€
K7V Dragon Plus +Sound+LAN+RAID	SoA-KT266A	D	169,-
K7V Dragon Lite +Sound	SoA-KT333	D	149,- L
K7V Dragon Ultra +Sound+LAN+RAID	SoA-KT333	D	219,-
Dragon Ultra Platinum silberne Platine, +Sound+LAN+RAID	SoA-KT333	D	239,-

Volcano 7
THERMALTAKE CPU-Lüfter
geeignet für AMD Duron™, Athlon™ & Athlon™ XP bis 2,3 GHz, Kühlkörper aus blauem Aluminium, 80x60x80 mm (BxHxT), max. 39 dB(A)

€ 34,-

CPU & RAM

Alle CPU- und RAM-Preise sind Tagespreise!

CPU

AMD

			normal	AMD-box
Duron™		850 MHz	44,-	
Duron™		900 MHz	49,-	
Duron™		950 MHz	54,-	
Duron™		1,0 GHz	59,-	
Duron™		1,2 GHz	69,-	84,-
Duron™		1,3 GHz	89,-	104,-
Athlon™ TB			a.A.	
Athlon™ XP 1600+		1,4 GHz	114,-	
Athlon™ XP 1700+		1,46 GHz	124,-	144,-
Athlon™ XP 1800+		1,53 GHz	139,-	159,-
Athlon™ XP 1900+		1,6 GHz	174,-	194,-
Athlon™ XP 2000+		1,66 GHz	209,-	229,-
Athlon™ XP 2100+		1,73 GHz	269,-	289,-

INTEL

				normal	in-a-box
Celeron® (FC2)	256		1,1 GHz	84,-	94,-
Celeron® (FC2)	256		1,2 GHz	94,-	104,-
Celeron® (FC2)	256		1,3 GHz	104,-	114,-
Celeron® (FC2)	256		1,4 GHz	a.A.	139,-
Celeron® (So478)	128		1,7 GHz		139,-
Celeron® (So478)	128		1,8 GHz		159,-
P III (Sl1)	100	256	1,0 GHz		299,-
P III (FC2)	133	256	1,13 GHz		179,-
P III-S (FC2)	133	512	1,13 GHz		219,-
P III (FC2)	133	256	1,2 GHz	189,-	199,-
P III-S (FC2)	133	512	1,26 GHz		309,-
P III-S (FC2)	133	512	1,4 GHz		439,-
P4 (So423)				a.A.	a.A.
P4 (So478)		256	ab 1,4 GHz	a.A.	a.A.
P4 (So478)		512	1,6 GHz		199,-
P4 (So478)		512	1,8 GHz	234,-	249,-
P4 (So478)		512	2,0 GHz	279,-	294,-
P4 (So478)		512	2,2 GHz		359,-
P4 (So478)	533	512	2,26 GHz		359,-
P4 (So478)		512	2,4 GHz		599,-
P4 (So478)	533	512	2,4 GHz		599,-
P4 (So478)	533	512	2,53 GHz		899,-

RAM

OEM

				€
DIMM	128 MB	SDRAM	PC133	29,-
DIMM	256 MB	SDRAM	PC133	49,-
DIMM	512 MB	SDRAM	PC133	94,-
DIMM	128 MB	DDR	PC266	29,-
DIMM	256 MB	DDR	PC266	49,-
DIMM	512 MB	DDR	PC266	119,-
DIMM	256 MB	DDR	PC333	69,-
DIMM	512 MB	DDR	PC333	134,-

SAMSUNG original

				€
DIMM	128 MB	DDR	PC266	33,-
DIMM	256 MB	DDR	PC266	57,-
DIMM	512 MB	DDR	PC266	129,-
DIMM	256 MB	DDR	PC333	84,-
DIMM	512 MB	DDR	PC333	169,-
RIMM	128 MB	RDRAM	PC800	64,-
RIMM	128 MB	RDRAM	PC800 ECC	74,-
RIMM	256 MB	RDRAM	PC800	124,-
RIMM	256 MB	RDRAM	PC800 ECC	139,-
RIMM	512 MB	RDRAM	PC800	329,-
RIMM	512 MB	RDRAM	PC800 ECC	359,-

CORSAIR XMS

					€
DIMM	256 MB	DDR	PC333-233	CL2	124,-
DIMM	512 MB	DDR	PC333-233	CL2	229,-
DIMM	256 MB	DDR	PC400		159,-
DIMM	512 MB	DDR	PC400		279,-

INFINEON original

					€
DIMM	128 MB	SDRAM	PC133-222	CL2	34,-
DIMM	256 MB	SDRAM	PC133-222	CL2	59,-
DIMM	512 MB	SDRAM	PC133-222	CL2	134,-
DIMM	128 MB	DDR	PC266	CL2	34,-
DIMM	256 MB	DDR	PC266	CL2	59,-
DIMM	512 MB	DDR	PC266	CL2	134,-

KINGSTON ValueRAM ab Lager lieferbar. Rufen Sie uns an!

CPU-LÜFTER

ALPHA

	€
PAL 6035 Silent	39,-
PAL 8045 Power	69,-

COOLERMASTER

	€
HHC-001 Head Pipe	54,-
weitere Modelle	a.A.

GLOBALWIN

	€
TAK68	34,-
CAK68 II	64,-

THERMALTAKE

	€
Dragon Orb 3	39,-
Volcano 5	19,-
Volcano 6CU+	24,-
Volcano 7	34,-

Diverse

	€
ARTICCOOL SuperSilent	24,-
KANIE Hedgehog 294M	39,-
PAPST	a.A.
ZALMAN CNPS 5100	64,-

L = Zum Zeitpunkt der Drucklegung konnte die Verfügbarkeit dieser Produkte nicht sichergestellt werden.

UHR TELEFONISCH ERREICHBAR:

VERLÄSSIG & RUND UM DIE

www.alternate.de

24-Stunden Bestellannahme

Adresse
Philipp-Reis-Straße 9
35440 Linden

Shopzeiten
Montag-Freitag 10-20 Uhr
Samstag 9-15 Uhr

GAMES

Top Ten	€
Dark Age of Camelot	34,-
Die Sims - Urlaub total	24,-
Dungeon Siege	44,-
GTA 3	44,-
Morrowind	44,-
Port Royale	44,-
Spiderman - The Movie	39,-
Star Wars - Jedi Knight 2	44,-
Stirb Langsam - Nakatomi Plaza	34,-
Sudden Strike 2	44,-

Action	€
Alien vs. Predator 2	44,-
Alone in the Dark - The new Nightmare	19,-
Aquanox	24,-
Blood Omen II	44,-
Clive Barker's Undying	14,-
Codename: Outbreak	34,-
Duke Nukem - Manhattan Project	29,-
Fur Fighters	34,-
Global Operations	44,-
GTA 3	44,-
Hitman 2 - Silent Assassin	44,- L
I.G.I. 2 - Covert Strike	49,- L
Legends of Might + Magic	44,-
Mafia	44,- L
Mat Hoffmans Pro BMX	34,-
Nightstone	39,-
Operation Flashpoint - Gold Edition	44,-
Serious Sam - The Second Encounter	19,-
Soul Reaver 2	44,-
Spiderman - The Movie	39,-
Star Trek - Voyager Elite Force	14,-
Star Wars - Starfighter	39,-
Star Wars - Jedi Knight 2	44,-
Stirb langsam - Nakatomi Plaza	34,-
Team Factor	49,-
Unreal Tournament 2003	44,- L

DTM Race Driver

Simulation

Jetzt vorbestellen!

€ 49,-

Strategie	€
Age of Empires II - Gold Edition	44,-
Age of Empires II - Conquerors	19,-
Art of Magic	39,-
Battle Realms	29,-
Black + White - Insel der Kreaturen (AddOn)	34,-
Civilization III	49,-
Command + Conquer - Alarmstufe Rot 2: Yuris Rache	24,-
Commandos 2 - Men of Courage	44,-
Conquest - Frontier Wars	39,-
Cossacks - European Wars	39,-
Dark Age of Camelot	34,-
Dark Reign 2	14,-
Der Industriegigant 2	44,- L
Die Siedler - Gold Pack (Siedler IV + Mission + Add On)	44,-
Emperor - Schlacht um Dune	39,-
Empire Earth	44,-
Fallout Tactics	24,-
Far Gate	39,-
Heroes of Might + Magic IV	44,-
Master of Orion 3	49,- L
Port Royale	44,-
Railroad Tycoon II - Platinum	24,-
Sacrifice - Blood Pack	24,-
Squad Leader	14,-
Star Trek - Bridge Commander	39,-
Star Wars - Galactic Battlegrounds	44,-
Star Wars - Galactic Battlegrounds - Die Klonkrieg-Kampagnen	19,-
Starfleet Command - Captain's Edition	19,-
Starfleet Command - Commanders Edition	24,-
Starmageddon	39,-
Stronghold	39,-
Sudden Strike 2	44,-
Sudden Strike Forever	29,-
Three Kingdoms	19,-
War Commander	39,-
Warcraft III	49,- L
Warrior Kings	39,-
Wiggles	19,-

Simulation	€
Anno 1602 - Königs Edition Classic	19,-
Comanche 4	44,-
Der Meistertrainer 01/02	44,-
Der Patrizier 2	29,-
Der Patrizier 2 - Aufschwung der Hanse	29,-
Destroyer Command	44,-
Die Gilde	44,-
Die Sims	44,-
Die Sims - Das volle Leben	19,-
Die Sims - Hot Date	24,-
Die Sims - Party ohne Ende	19,-
Die Völker 2	39,-
Dukes of Hazzard	9,-
F-18 - Officer's Edition	24,-
Flight Simulator Professional 2002	74,-
Flight Simulator 2002	59,-
Flight Simulator Lauda 425	9,-
Fussballmanager 2002	44,-

Grand Prix 4

Simulation

€ 44,-

Global-Player	9,-
Heavy Gear 2	9,-
IL2 Sturmovik	39,-
Kurt - Der Fußball-Manager	9,-
Maximum Flight	9,-
Mech Warrior 4 - Black Knight (AddOn)	19,-
Need for Speed - Brennender Asphalt (Classic)	14,-
On The Rocks	9,-
Patrizier 2 - Gold Edition	29,-
Pizza Connection 2	24,-
Pro Rally 2001	9,-
Pro Train 2	34,-
Railroad Tycoon II	9,-
Roller Coaster Tycoon	29,-
RT II - 2nd Century	9,-
Sheep	9,-
Sid Meier's Sim Golf	44,- L
Silent Hunter 2	44,-
Sim City 3000	14,-
Ski Park Manager	39,-
Star Trek - Creator Warp 2	19,-
Star Trek - Creator Warp 2	19,-
Sub Command	39,-
Submarine Titans	9,-
Suzuki Alstare Extreme Racing	9,-
Train Simulator	54,-
Tropico	19,-

Rollenspiel	€
Anachronox	19,-
Baldur's Gate II - Das Epos	29,-
Baldur's Gate II - Premium Pack	49,-
Dragon Empires	49,- L
EverQuest - Shadows of Luclin	34,-
EverQuest - The Ruins of Kunark	14,-
EverQuest - Gold Pack	39,-
Fallout Apocalypse	24,-
Gorasul - Vermächtnis des Drachen	39,-
Grandia 2	44,-
Icewind Dale 2	44,- L
Might + Magic IX	44,-
Neverwinter Nights	49,- L
Nox Classic	9,-
Pool of Radiance - Ruins of Myth Drannor	44,-
Ultima Online - Third Dawn	14,-

Spielekonsolen	€
MICROSOFT XBOX	299,-
NINTENDO GameCube	199,-

Warcraft III
Reign of Chaos

Strategie-/Rollenspiel

€ 49,-

Über 300 weitere Titel finden Sie auf unserer Homepage.

L = Zum Zeitpunkt der Drucklegung konnte die Verfügbarkeit dieser Produkte nicht sichergestellt werden.

Saitek MEGA GAMING BUNDLE

Seien Sie für jede Spielsituation gerüstet! Ob Action Shooter, Strategiespiele, oder Flugsimulationen, mit dem SAITEK Gaming Bundle steht ihnen immer das genau richtige Eingabegerät zur Verfügung!

P2000 Gamepad
- 8 programmierbare Tasten
- 2 Hat Switches
- analoger & digitaler Modus

R4 Lenkrad
- Schalthebel
- Pedale
- Rubber-Auflage

GM1 Game Mouse
- 3 Tasten
- Scrollrad
- Coolie Hat

X36 Flight Controller
- 7 programmierbare Tasten
- ergonomisches Design
- 2 Coolie Hat's
- Anschluss für X35T-Schubregler

€ 79,-

EINGABEGERÄTE

Joysticks & Co.

Joysticks	Anschluss	€
LOGITECH WingMan Attack Refresh	USB	24,-
MS SideWinder Force Feedback Pro 2	USB	89,-
SAITEK ST330 Rumble	USB	34,-
SAITEK SP550	GP	34,-
SAITEK X45	USB	84,-
SAITEK Cyborg 2000	GP	19,-
SAITEK Cyborg 3D Gold	USB	39,-
SAITEK Cyborg 3D Force	USB	69,-

Gamepads	Anschluss	€
LOGITECH WingMan Precision	USB	14,-
LOGITECH WingMan Action	USB	24,-
LOGITECH WingMan Rumblepad	USB	34,-
LOGITECH WingMan Cordless Gamepad	USB	54,-
MS SideWinder	USB	19,-
MS SideWinder Freestyle Pro	USB u. GP	44,-
MS SideWinder GameVoice Kommunikationskit	USB	49,-
SAITEK X6-34	GP	9,-
SAITEK P120	GP	14,-
SAITEK P750	USB u. GP	24,-
SAITEK P750 Digital	USB	29,-
SAITEK P1500 Shock	USB	34,-
SAITEK P8000 Dash 2	USB	44,-

Lenkräder	Anschluss	€
LOGITECH WingMan Formula GP	USB	44,-
LOGITECH WingMan Formula Force GP	USB	74,-
LOGITECH Momo Force Wheel	USB	189,-
MS SideWinder Precision Racing Wheel	USB	59,-
MS SideWinder Force Feedback Wheel	USB	114,-
SAITEK R80	GP	29,-
SAITEK R440	USB	89,-

Tastaturen

CHERRY	Anschluss	€
G83-6105 Business	PS/2 o. USB	19,-
M83-13800 Cybo@rd +Maus 2,4 GHz Funk	PS/2 u. USB	79,-
G81-3000 Professional	PS/2 o. USB	29,-
G80-3000 Comfort	PS/2 o. USB	54,-
G84-4100 Slim (ultraflach)	PS/2	54,-

Einige CHERRY-Tastaturen sind auch in verschiedenen Farb- und Sprach-layouts erhältlich.

LOGITECH	Anschluss	€
Internet Office	PS/2	29,-
Internet Navigator	PS/2 u. USB	39,-
Cordless Desktop Refresh +Maus	PS/2 u. USB	74,-
Cordless Desktop iTouch +Maus	PS/2 u. USB	89,-
Cordless Desktop Optical +Maus	PS/2 u. USB	129,-

MICROSOFT	Anschluss	€
Internet Keyboard	PS/2	24,-
Natural Keyboard Pro	PS/2 u. USB	59,-
Wireless Desktop	PS/2	69,-
Special Edition Desktop +Maus	PS/2 u. USB	129,-

Mäuse

SAITEK	Anschluss	€
Scroll Mouse	USB	9,-
Optical Mouse	USB	24,-
Cordless Optical Mouse	USB	49,-
Touch Force Mouse	USB	44,-

LOGITECH	Anschluss	€
Pilot Wheel Mouse	PS/2 u. USB	24,-
Pilot Wheel Mouse Optical	PS/2 u. USB	29,-
Cordless Mouse	PS/2 u. USB	34,-
Cordless Mouse Special Edition	PS/2 u. USB	39,-
Cordless Mouse Optical	PS/2 u. USB	54,-
Wheel Mouse Optical	PS/2 u. USB	34,-
MouseMan Dual Optical	PS/2 u. USB	44,-
Cordless MouseMan Optical	PS/2 u. USB	64,-
Cordless Presenter Bluetooth	USB	229,-

MICROSOFT	Anschluss	€
WheelMouse Optical	PS/2 u. USB	29,-
Cordless WheelMouse	PS/2	39,-
IntelliMouse Explorer 3.0	PS/2 u. USB	59,-
IntelliMouse Optical Ice Blue	PS/2 u. USB	69,-
IntelliMouse Optical Natur	PS/2 u. USB	74,-
IntelliMouse Optical 1.1	PS/2 u. USB	44,-
Wireless IntelliMouse Explorer	USB	69,-

Diverse	Anschluss	€
LABTEC 3-Button Mouse	PS/2 u. ser.	9,-
LABTEC Optical Mouse	PS/2	19,-
LABTEC Wireless Mouse	PS/2	19,-
CHERRY Power Pad Mouse	PS/2 u. USB	19,-
CHERRY Power Wheel Mouse	PS/2 u. USB	14,-
NEOLEC SnowMan LT	PS/2	9,-
NEOLEC Cordless Mouse	PS/2	39,-

Zubehör	€
COMPAD Speed Pad (Gamer-Mousepad)	18,-
COMPAD Speed Pad (verschiedene Farben)	22,-
RATPADZ Handballenauflage	9,-
RATPADZ Ratpad (Gamer-Mousepad)	20,-
RATPADZ Ratpad +Handballenauflage	27,-

Neverwinter Nights

Rollenspiel

DVD-ROM

Jetzt vorbestellen!

€ 49,-

01805-905040 **

** € 0,12/Minute

ALTERNATE GARANTIERT!

FÜR HÄNDLER

Nur HÄNDLER wenden sich bitte mit Gewerbenachweis an: WAVE Computer
Fax: 0 64 03 - 90 50 70

PREISWERT & SCHNELL & ZU

www.alternate.de

24-Stunden Bestellannahme

Adresse
Philipp-Reis-Straße 9
35440 Linden

Shopzeiten
Montag-Freitag 10-20 Uhr
Samstag 9-15 Uhr

MULTIMEDIA

MP3-Player

SONICBLUE		€
RioVolt SP50	CD-MP3	119,- L
RioVolt SP90	CD-MP3	159,-
RioVolt SP100	CD-MP3	239,-
RioVolt SP250	CD-MP3	279,-
Rio 600	32 MB	159,-
Rio 600	64 MB	249,-
Rio 800	128 MB	399,-
RioRiot	20 GB	649,-

ARCHOS		€
Jukebox Studio 10	10 GB HDD	299,-
Jukebox Studio 20	20 GB HDD	369,-
Jukebox Recorder 10	10 GB HDD	329,-
Jukebox Recorder 20	20 GB HDD	399,-

Diverse		€
CREATIVE D.A.P Jukebox	10 GB	319,-
CREATIVE Nomad Jukebox 3	20 GB	489,-
LG MF-PD330	32 MB	69,-
LG MF-PD360	32 MB	129,-
LG AHA-FD770	32 MB	129,-
TERRATEC M3Po	CD-MP3	429,-
TERRATEC C.A.R. 4000	40 GB HDD	979,- L

Webcams

LOGITECH		€
QuickCam Web	USB	57,-
QuickCam Pro 3000	USB	87,-
ClickSmart 310	USB	74,-
ClickSmart 510	USB	164,-

PHILIPS		€
ToUCam XS	USB	39,-
ToUCam Fun	USB	59,-
ToUCam Pro	USB	79,-
ToUCam Pro3D	USB	99,-

CREATIVE		€
VideoBlaster WebCam 5	USB	44,-
PC-Cam 300	USB	139,-
PC-Cam 600	USB	159,-

TERRATEC		€
TerraCam	USB	27,-
TerraCam Pro	USB	67,-
TerraCam 2move	USB	67,-

Headsets

PLANTRONICS	€
.Audio 60	34,-
.Audio 70	39,-
DSP-300	69,-

LABTEC	€
Axis-302	24,-
Axis-502	34,-
Axis-712	59,-
Dialog-501	79,-

TERRATEC	€
HeadSet Master	19,-
HeadSet Master 2	19,-

Diverses	€
PLANTRONICS Audio 10 Mikrofon	19,-
TERRATEC phono PreAmp Studio Phono-Vorverstärker für PC	84,-
TERRATEC DR Box 1 Digital Radio Digital-Radio für PC und Stereoanlage	399,-

PLANTRONICS DSP-300

PC Stereo-Headset

Das ideale Headset für Multimedia-Anwendungen, Noise-Cancelling-Mikrofon, USB Plug&Play - keine Soundkarte erforderlich

€ 69,-

SOUNDSYSTEME

Soundkarten

CREATIVE	Typ	€
SB 4.1 Digital retail	PCI	39,-
SB 5.1 Digital retail	PCI	84,-
SB Live! Player 5.1 bulk	PCI	44,-
SB Audigy Player bulk	PCI	84,-
SB Audigy Platinum retail	PCI	249,-
SB Audigy Platinum eX retail	PCI	294,-
SB Audigy Surround 5.1 retail	PCI	a.A.
SB Extigy retail	USB	179,-

TERRATEC	Typ	€
Soundsystem SixPack 5.1+	PCI	79,-
Soundsystem DMX XFire	PCI	59,-
Soundsystem DMX 6Fire LT	PCI	134,-
Audiosystem DMX 6Fire24/96	PCI	239,-
Audiosystem EWX 24/96	PCI	179,-
Audiosystem EWS88 MT	PCI	379,-

HERCULES	Typ	€
Gamesurround Muse LT World	PCI	19,-
Gamesurround Muse XL	PCI	29,-
Gamesurround Fortuna II Digital	PCI	69,-

ABIT	Typ	€
MP3 Theatre 5.1 AU-10	PCI	59,-
MP3 Theatre 5.1 UA11	USB	74,-
MP3 Theatre 5.1 UA10	FW/USB	89,-

HOONTECH	Typ	€
ST Digital XG Gold	PCI	64,-
ST I-Phone Digital XG	PCI	79,-
ST Audio DSP24 V	PCI	139,-
ST Audio DSP24 V+	PCI	189,-
SB-Live Digital I/O 3 (Add-On für SB Live!)	PCI	44,-

Diverse	Typ	€
Soundkarte 4-Kanal	PCI	14,-
Soundkarte 6-Kanal	PCI	24,-

Lautsprecher

CREATIVE		€
SBS35		19,-
SoundWorks 320	Sat./Subw.-System	49,-
SoundWorks Slim 500	Sat./Subw.-System	79,-
SoundWorks Digital	Sat./Subw.-System	89,-
FourPointSurround 1600	Sat./Subw.-System	74,-
PlayWorks DTT3500 Digital	Home Theatre System	229,-
Inspire 5.1 5300	Home Theatre System	139,-
Inspire 5.1 5700	Home Theatre System	349,-
CSW MegaWorks 510D	Home Theatre System	439,-

KINYO		€
PS-190		7,-
PS-220		12,-
PS-552		24,-
SA-222	Sat./Subw.-System	24,-
TA-927 4.1	Sat./Subw.-System	44,-
TW-440 4.1	Sat./Subw.-System	59,-
K-655 5.1	Home Theatre System	149,-

TEAC		€
PM-60		9,-
PM-80		14,-
PM-140		24,-
PM-260		39,-
PM-500B	Sat./Subw.-System	64,-
PM-600 Dolby	Sat./Subw.-System	64,-

LABTEC		€
Spin-50		19,-
Spin-60		29,-
Spin-70		34,-
Pulse-420	Sat./Subw.-System	59,-
Arena-515	Sat./Subw.-System	84,-

LOGITECH		€
Z-340	Sat./Subw.-System	54,-
Z-540	Sat./Subw.-System	79,-
Z-560 (THX)	Sat./Subw.-System	259,-

L = Zum Zeitpunkt der Drucklegung konnte die Verfügbarkeit dieser Produkte nicht sichergestellt werden.

MONITORE

CRT-Monitore	kHz	TCO	Zoll / cm	€
BELINEA 103026	70	99	17 / 40,3	179,-
BELINEA 106095	95	99	19 / 45,0	269,-
DAEWOO D1720	95	99	17 / 40,6	199,-
DAEWOO 905DF	95	99	19 / 45,7	319,-
EIZO T765 +USB	115	99	19 / 45,2	769,-
EIZO T965 +USB	130	99	21 / 51,0	969,-
IIYAMA LS902UT	95	99	19 / 45,7	279,-
IIYAMA HM903DT	130	99	19 / 46,0	489,-
IIYAMA HA202DT	140	99	22 / 51,0	899,-
PHILIPS 109S20	92	99	19 / 45,7	319,- L
PHILIPS 109B20	97	99	19 / 46,0	399,-
SAMSUNG 757P	96	99	17 / 40,6	269,-
SAMSUNG 957P	96	99	19 / 45,7	339,-
SAMSUNG 1100p plus	115	99	21 / 51,0	779,-
SAMTRON 76E	70	99	17 / 40,6	179,-
SAMTRON 96B	85	99	19 / 45,7	249,-
SONY CPD-E430	96	99	19 / 45,6	469,-
SONY CPD-E530	117	99	21 / 50,4	859,-

TFT-Monitore	TCO	Zoll / cm	€
BELINEA 101545	99	15,0 / 38,1	479,-
BELINEA 101720	99	17,0 / 43,2	859,-
CTX PV520 silber	99	15,1 / 38,4	579,-
CTX PV720-A silber	99	17,0 / 43,2	869,-
EIZO L365	99	15,0 / 38,0	739,-
EIZO L465	99	16,0 / 40,6	859,-
EIZO L565	99	17,0 / 43,0	1.049,-
EIZO L665	99	18,0 / 45,9	1.449,-
EIZO-LCDs auch in schwarz erhältlich			
IIYAMA AX3817UT	99	15,0 / 38,0	499,-
IIYAMA AX3818UTC	95	15,0 / 38,0	569,-
IIYAMA AS4314UT	99	17,0 / 43,3	799,-
LG 563LE	99	15,1 / 38,4	549,-
LG 782LE	99	17,0 / 43,2	849,- L
SAMSUNG 151B	99	15,0 / 38,1	579,-
SAMSUNG 181T	99	18,1 / 46,0	1.499,-
SAMTRON 51S	99	15,0 / 38,1	489,-
SAMTRON 51S silber	99	15,0 / 38,1	519,-
SAMTRON 71S	99	17,0 / 43,2	799,-

KOMMUNIKATION

ISDN & Modem

AVM	Typ	Art	€
FRITZ!Card v2.0	PCI	ISDN	64,-
FRITZ!Card DSL	PCI	DSL	114,-
FRITZ!Card USB v2.0	USB	ISDN	79,-
FRITZ!X USB v2.0	USB	ISDN	144,-
BlueFRITZ! Startpaket kabelloser Bluetooth Adapter	USB	ISDN	219,-
B1 v4.0	PCI	ISDN	299,-

DIAMOND	Typ	Art	€
SupraExpress 56i Pro	PCI	analog	39,-
SupraExpress 56e Pro	seriell	analog	64,-

W-LINX	Typ	Art	€
MB-401S DSL-Router	RJ-45	DSL	139,-
MB-710S DSL-Router	RJ-45	DSL	179,-

Diverse	Typ	Art	€
56K Voice Modem	PCI	analog	19,-
56K Voice Modem	USB	analog	44,-
128K ISDN Adapter	PCI	ISDN	39,-
128K ISDN Adapter	USB	ISDN	49,-

SAMSUNG 959NF

19" Monitor

45,7 cm sichtbares Bild, DynaFlat Bildröhre, 110 kHZ, TCO99

€ 469,-

Netzwerk

Netzwerkkarten	Typ	€
NetCard Combo	ISA	14,-
NetCard Combo	PCI	14,-
NetCard Combo	PCMCIA	34,-
NetCard 10/100 Mbit/s	PCI	12,-
NetCard 10/100 Mbit/s	PCMCIA	44,-
NetCard 10/100 Mbit/s	Cardbus	39,-
Kit 1 100 Mbit/s 2 Netzwerkkarten inkl. Kabel	PCI	29,-
3COM 3C905C-TX 10/100 Mbit/s	PCI	49,-
3COM 3C905CX-TX 10/100 Mbit/s	PCI	44,-
D-LINK DFE-530TX 10/100 Mbit/s	PCI	19,-
D-LINK DFE-650TX 10/100 Mbit/s	PCMCIA	54,-
D-LINK DFE-660TX 10/100 Mbit/s	CardBus	59,-
INTEL PRO/100S 10/100 Mbit/s	PCI	44,-

Hubs	10 Mbit/s	100 Mbit/s	10/100 Mbit/s
5-Port	24,-	39,-	
5-Port Mini			59,-
8-Port	34,-	54,-	
8-Port Mini			69,-
8-Port + 8 Netzwerkkarten			189,-

5-Port	3COM 3C16702A	179,-
5-Port	3COM 3C16755	99,-
8-Port	3COM 3C16753-ME	149,-
5-Port	D-LINK DE-805TP (10 Mbit)	34,-
8-Port	D-LINK DE-809TC (10 Mbit)	54,-

Switches	10/100 Mbit/s
5-Port Mini	49,-
5-Port Mini PS/2 Powered	49,-
5-Port Mini USB Powered	44,-
8-Port Mini PS/2 Powered	59,-
8-Port Mini USB Powered	64,-
5-Port 3COM 3C16790-ME	119,-
8-Port 3COM 3C16791-ME	169,-
5-Port D-LINK DES-1005DE	79,-
8-Port D-LINK DES-1008D	109,-

CONTROLLER

ADVANCE	Art	Typ	Single	Kit
29100	U-100	PCI		44,-
29101 (RAID)	U-100	PCI		49,-
29133	U-133	PCI		59,-
29134 (RAID)	U-133	PCI		69,-
2993	FireWire	PCI		44,-
2994	FireWire	PCI		59,-
2992	FireWire	CardBus		89,-
USB 2.0	USB2.0	PCI		44,-
USB 2.0	USB2.0	CardBus		64,-
USB 2.0 (4-Port)	USB2.0	CardBus		79,-
USB 2.0+FW	USB2.0/FW	PCI		99,-

ADAPTEC	Art	Typ	Single	Kit
1200-A (RAID)	U-100	PCI		99,-
1430	FireWire	PCMCIA		119,-
FireConnect 4300	FireWire	PCI	69,-	84,-
5100	USB2.0	PCI		79,-
1420	USB2.0	PCMCIA		99,-
3121	USB2.0/FW	PCI		139,-

DAWICONTROL	Typ	Single	Kit
DC-100 (RAID)	U-100	PCI	59,-
DC-1394	FireWire	PCI	59,-

PROMISE	Art	Typ	Single	Kit
Ultra100TX2	U-100	PCI	39,-	49,-
FastTrak 100TX2 (RAID)	U-100	PCI	104,-	114,-
SuperTrak SX6000	U-100	PCI		389,-
Ultra133TX2	U-133	PCI	59,-	69,-
FastTrak TX2000 (RAID)	U-133	PCI	139,-	154,-

Home Arena 5.1

TERRATEC Surroundsystem

25 Watt RMS Subwoofer, 5x 6 Watt RMS Satelliten, inkl. Infrarot-Fernbedienung

€ 129,-

UHR TELEFONISCH ERREICHBAR:

VERLÄSSIG & RUND UM DIE

Bestelltelefon
01805-905040

Bestellfax
01805-905020

ALTERNATE™
COMPUTERVERSAND GMBH

CD-RECORDER

Intern Boxed +10,-

CD-RW ATAPI

		bulk	retail
4/ 8/32x	NEC NR7500	42,-	
10/12/32x	NEC NR7700	49,-	
10/16/40x	NEC NR7800	59,-	
10/16/40x	PHILIPS PCRW1610	69,-	74,-
10/16/40x	SANYO BP1400PN		54,-
10/16/40x	TRAXDATA CDW-161040 Kit		74,-
10/24/40x	BENQ CRW2410A		69,-
10/24/40x	NEC NR7900	79,-	94,-
10/24/40x	SONY CRX-175A		74,-
10/24/40x	YAMAHA CRW3200E	119,-	129,-
10/32/40x	BENQ CRW3210A		74,-
10/32/40x	LG GCE-8320B	84,-	89,-
10/32/40x	RICOH MP7320A-DP		104,-
10/32/40x	SAMSUNG SW-232B	89,-	
10/32/40x	SONY CRX-185E	84,-	
10/32/40x	SONY CRX-185A-C1		89,-
10/40/40x	NEC NR9100	109,-	
12/24/40x	PHILIPS PCRW2412	79,-	84,-
12/24/40x	MITSUMI CR 4809 TE	74,-	
12/32/40x	LITEON LTR-32123S	74,-	77,-
12/32/40x	MITSUMI CR 480A TE	79,-	84,-
12/32/40x	MSI MS-8332 StarSpeed Kit		69,-
12/32/40x	TRAXDATA CDW-321240		84,-
12/32/48x	AOPEN CRW-3248 Kit		74,-
12/32/48x	CYBERDRIVE CW058D		64,-
12/40/40x	LG GCE-8400B	104,-	109,-
12/40/40x	PLEXTOR PX-W4012TA	149,-	164,-
12/40/40x	PLEXTOR PX-W4012TA mit schwarzer Blende		164,-
12/40/48x	AOPEN CRW-4048 Kit		84,-
12/40/48x	ASUS CRW-4012A		129,- L
12/40/48x	BENQ CRW4012P		89,-
12/40/48x	LITEON LTR-40125S		89,-
12/40/48x	PHILIPS PCRW4012		119,-
12/40/48x	TEAC CD-W540E	104,-	109,-
12/40/48x	TRAXDATA CDW-401248	89,-	94,-
16/48/48x	ASUS CRW-4816A		159,- L

CD-RW+DVD ATAPI

		bulk	retail
8/12/32/ 8x	LG GCC-4120B	89,-	109,-
10/16/24/ 8x	TOSHIBA SD-R2212 intern für Notebooks	249,-	
10/16/40/12x	TOSHIBA SD-R1202	119,-	139,-
10/20/40/12x	PLEXTOR PX-320A		229,-

CD-RW USB 2.0

		bulk	retail
8/ 8/24x	PLEXTOR PX-S88TU		249,-
8/ 8/24x	TEAC CDW28PUK		249,-
8/12/ 24x	YAMAHA CRW-70 Kit		249,-
10/16/ 40x	IOMEGA Panther		199,-
10/16/ 40x	IOMEGA Panther Kit		249,-
10/24/ 40x	CDRW USB2 Kit		159,-
10/24/ 40x	IOMEGA Predator Kit		299,-
10/24/ 40x	LITEON LXR-2410 Kit		199,-
10/24/ 40x	PLEXTOR PX-W2410TU		229,-
10/24/ 40x	YAMAHA CRW3200UX		249,-
12/24/ 40x	PHILIPS USB2 SlimLine		319,-
12/40/ 40x	PLEXTOR PX-W4012TU		249,-
12/40/ 48x	AOPEN EHW4048U Kit		219,-
12/40/ 48x	TRAXDATA CDEW-401248 Kit		229,-

CD-RW+DVD USB 2.0

		bulk	retail
8/20/24/ 8x	SONY CRX-85U		429,-

CD-RW FireWire

		bulk	retail
10/20/ 40x	YAMAHA CRW-2200IX Kit		249,-
10/24/ 40x	TDK CyClone		299,-
10/24/ 40x	YAMAHA CRW-3200IX Kit		339,-
12/40/ 48x	IOMEGA FireWire CDRW Kit		369,-

MS-8332 StarSpeed

MSI 12/32/40x CD-RW

ATAPI, Exac-Link,
Kit inkl. Nero 5.5,
1 CD-R &
1 CD-RW

€ 69,-

DVD & CD

Intern Boxed +10,-

DVD-ROM ATAPI

		bulk	retail
10/40x	AFREEY DD-4010E		44,-
12/40x	NEC DV-5700	49,-	
16/40x	AOPEN DVD-1640 Pro-A	69,-	74,-
16/40x	PIONEER DVD-116	64,-	
16/40x	PIONEER DVD-106S	69,-	
16/40x	PIONEER DVD-A06SW Star Wars-Edition		94,-
16/40x	SONY DDU1621		74,-
16/48x	AOPEN DVD-1648		64,-
16/48x	ASUS DVD-E616		79,- L
16/48x	LG DRD-8160B	59,-	64,-
16/48x	LITEON LTD-163	54,-	59,-
16/48x	NEC DV-5800B	59,-	69,-
16/48x	NEC DV-5800B Kit		74,-
16/48x	SAMSUNG SD-616	64,-	
16/48x	TOSHIBA SD-M1612	57,-	69,-

DVD-RW ATAPI

		€
PIONEER DVR-104 bulk	2/ 6x	389,-
PIONEER DVR-A04 retail	2/ 6x	469,-

DVD+RW ATAPI

		€
AOPEN RW5120A Kit	2/ 8x	359,-
AOPEN RW5120A retail	2/ 8x	379,-
HP DVD200i * retail	2/ 8x	619,-
PHILIPS DVDRW208K Kit	2/ 8x	369,-
PHILIPS DVDRW208K retail	2/ 8x	399,-
PHILIPS DVDRW228K * retail	2/ 8x	549,-
RICOH MP5125A-DP * retail	2/ 8x	519,-
SONY DRU120A * retail	2/ 8x	499,-

* schreibt auch DVD+R

CD-ROM ATAPI

		bulk	retail
52x	AOPEN CD-952E	29,-	
52x	AFREEY CD-2052E		34,-
52x	ASUS CDS520		39,-
52x	BENQ CD-652A		29,-
52x	LG CRD-852xB	34,-	37,-
52x	LITEON LTN52x	34,-	37,-
52x	NEC CD-3002A	34,-	
52x	SAMSUNG SC-152	34,-	39,-
52x	SONY CDU5221	39,-	
54x	MITSUMI FX 54x MAX	29,-	
56x	AFREEY CD-2056E		37,-
56x	AOPEN CD-956E		34,-

TEAC CD-W540E

12/40/48x CD-RW

ATAPI, Write-Proof,
bulk

€ 104,-

CD-/DVD-MEDIEN

Rohlinge CD-R

ohne Box	speed	MB	ab	100 St.	300 St.	500 St.
Diverse Printable	16x	700	je	0,64	0,59	0,56
Diverse	24x	700	je	0,34	0,29	0,26
Diverse	24x	800	je	0,74	0,69	0,66
Diverse	32x	700	je	0,44	0,39	0,36
mit Box	**speed**	**MB**	**ab**	**10 St.**	**30 St.**	**50 St.**
Diverse	32x	700	je	0,64	0,59	0,56
Diverse	32x	800	je	0,99	0,94	0,91
ACER	24x	700	je	0,64	0,59	0,56
FUJI	24x	650	je	0,72	0,67	0,64
FUJI	32x	700	je	0,74	0,69	0,66
VERBATIM	24x	700	je	0,89	0,84	0,81
VERBATIM	32x	700	je	0,94	0,89	0,86

Rohlinge CD-RW

mit Box	speed	MB	ab	10 St.	30 St.	50 St.
Diverse	4x	650	je	1,29	1,09	0,99
Diverse	4x	700	je	1,39	1,19	1,09
Diverse	10x	650	je	1,49	1,29	1,19
Diverse	10x	700	je	1,79	1,59	1,49
FUJI	4x	650	je	1,39	1,19	1,09
FUJI	10x	650	je	2,09	1,89	1,79
VERBATIM	4x	700	je	1,59	1,39	1,29
VERBATIM	10x	650	je	1,49	1,29	1,19
VERBATIM	10x	700	je	1,99	1,79	1,69

Rohlinge DVD

mit Box	GB	ab	1 St.	3 St.	5 St.
Diverse DVD-R	4,7	je	7,20	6,70	6,40
Diverse DVD-RW	4,7	je	6,60	6,10	5,80
FUJI DVD-R	4,7	je	8,90	8,40	8,10
FUJI DVD+RW	4,7	je	15,-	13,-	
VERB. DVD-R	4,7	je	9,20	8,70	8,40
VERB. DVD-RW	4,7	je	16,-	15,-	14,-
VERB. DVD+R Box	4,7	je	13,-	11,-	
VERB. DVD+RW	4,7	je	16,-	14,-	
VERB. DVD+RW Box	4,7	je	17,-	15,-	

Scream - Schrei!

DVD-Film

Wes Craven's Horror-klassiker von 1996 mit vielen Hintergrund-informationen.
D: Neve Campbell, David Arquette u.a.
FSK: ab 16 Jahre

€ 9,-

IDE-FESTPLATTEN

Intern Boxed für U-66 / U-100 / U-133 +10,- / +15,- / +15,-

IBM

		GB	ms/Cache/UPM	€
DTLA-307075	U-100	76,8	8 / 2.048 / 7.200	109,-
IC35L040VA	U-100	41,1	8 / 2.048 / 7.200	94,-
IC35L040VN	U-100	41,1	8 / 2.048 / 7.200	94,-
IC35L060VA	U-100	61,4	8 / 2.048 / 7.200	99,-
IC35L080VA	U-100	80,0	8 / 2.048 / 7.200	119,-
IC35L100VA	U-100	100,0	8 / 2.048 / 7.200	189,-
IC35L120VA	U-100	120,0	8 / 2.048 / 7.200	214,-

WD

		GB	ms/Cache/UPM	€
WD200BB	U-100	20,0	9 / 2.048 / 7.200	79,-
WD200EB	U-100	20,0	12 / 2.048 / 5.400	74,-
WD400BB	U-100	40,0	9 / 2.048 / 7.200	89,-
WD300BB	U-100	30,0	9 / 2.048 / 7.200	84,-
WD400EB	U-100	40,0	12 / 2.048 / 7.200	79,-
WD600AB	U-100	60,0	9 / 2.048 / 5.400	109,-
WD600BB	U-100	60,0	9 / 2.048 / 7.200	124,-
WD800AB	U-100	80,0	9 / 2.048 / 5.400	124,-
WD800BB	U-100	80,0	9 / 2.048 / 7.200	139,-
WD800JB	U-100	80,0	9 / 8.192 / 7.200	159,-
WD1000BB	U-100	100,0	9 / 2.048 / 7.200	229,-
WD1000JB	U-100	100,0	9 / 8.192 / 7.200	259,-
WD1200BB	U-100	120,0	9 / 2.048 / 7.200	244,-
WD1200JB	U-100	120,0	9 / 8.192 / 7.200	274,-

80,0 GB WD800JB

WESTERN DIGITAL

9 ms, 8.192 KB Cache,
7.200 UPM

€ 159,-

MAXTOR

		GB	ms/Cache/UPM	€
2B020H1	U-100	20,4	12 / 2.048 / 5.400	79,-
4D040H2	U-100	40,0	12 / 2.048 / 5.400	89,-
4D060H3	U-100	60,0	12 / 2.048 / 5.400	109,-
4D080H4	U-100	80,0	12 / 2.048 / 5.400	129,-
4K060H3	U-100	60,0	12 / 2.048 / 5.400	109,-
4K080H4	U-100	80,0	12 / 2.048 / 5.400	129,-
4G120J6	U-133	120,0	12 / 2.048 / 5.400	199,-
4G160J8	U-133	160,0	12 / 2.048 / 5.400	289,-
4G160J8 retail	U-133	160,0	12 / 2.048 / 5.400	349,-
6L020J1	U-133	20,0	8 / 2.048 / 7.200	89,-
6L020L1	U-133	20,0	8 / 2.048 / 7.200	92,-
6L040J2	U-133	40,0	8 / 2.048 / 7.200	94,-
6L040L2	U-133	40,0	8 / 2.048 / 7.200	99,-
6L060J3	U-133	60,0	8 / 2.048 / 7.200	119,-
6L080J4	U-133	80,0	8 / 2.048 / 7.200	139,-
6L080L4	U-133	80,0	8 / 2.048 / 7.200	144,-

SEAGATE

		GB	ms/Cache/UPM	€
ST320011A	U-100	20,0	9 / 2.048 / 7.200	94,-
ST340016A	U-100	40,8	9 / 2.048 / 7.200	99,-
ST340810A	U-100	40,8	9 / 2.048 / 5.400	89,-
ST360020A	U-100	60,0	10 / 2.048 / 5.400	109,-
ST360021A	U-100	60,0	9 / 2.048 / 7.200	119,-
ST380020A	U-100	80,0	10 / 2.048 / 5.400	129,-
ST380021A	U-100	80,0	9 / 2.048 / 7.200	144,-

SAMSUNG

		GB	ms/Cache/UPM	€
SV2001H	U-100	20,4	9 / 512 / 5.400	84,-
SV4002H	U-100	40,0	9 / 2.048 / 5.400	89,-
SP4002H	U-100	40,0	9 / 2.048 / 7.200	104,-
SV6003H	U-100	60,0	9 / 512 / 5.400	129,-
SV8004H	U-100	80,0	9 / 2.048 / 5.400	139,-
SP8004H	U-100	80,0	9 / 2.048 / 7.200	164,-

CONNER

		GB	ms/Cache/UPM	€
ES3220	U-66	20,4	9 / 2.048 / 5.400	89,-
ES3230	U-66	30,0	9 / 2.048 / 5.400	99,-

FUJITSU

		GB	ms/Cache/UPM	€
MPF3204AT	U-66	20,4	9 / 512 / 5.400	74,-

SCSI-Festplatten ab Lager lieferbar. Rufen Sie uns an!

HOME ENTERTAINMENT

DVD-Player

		€
CYBERHOME CH-DVD 302	schwarz o. silber	144,-
CYBERHOME CH-DVD 505	aluminium	169,-
CYBERHOME AD-L 528	silber	149,-
LG DVD-5084	silber	179,-
LG DVD-4730	silber	199,-
TOSHIBA SD-220E	schwarz o. silber	244,-
TOSHIBA SD-510E	schwarz	499,-

Beamer

	ANSI-Lumen	€
SONY VPL-CS4	1.000	2.179,-
NEC VT-45	1.000	2.299,-
BENQ 7763PA	1.100	2.499,-
IIYAMA DPS110	1.100	2.749,-
EIZO IP420U	1.100	3.699,-
PHILIPS cBright XG2	1.200	3.799,-

Plasma-Displays

		€
DAEWOO DSP 4210	42"	6.699,-
LG MZ-42 PZ10	42"	5.499,-
EIZO P5071	50"	13.999,-

DVD-Filme

	FSK	€
A.I. - Künstliche Intelligenz	ab 12	24,-
Akte X Season 4 (Collector's Box)	ab 16	109,-
Buffy Season 4 (Collector's Box)	ab 16	54,-
Delicatessen	ab 12	19,-
Die Mumie 1+2 (Deluxe Edition)	ab 16	59,-
Final Fantasy - The Movie	ab 12	29,-
Futurama Season 1 Box Set	ab 12	39,-
Harry Potter und der Stein der Weisen	ab 6	24,90
Matrix	ab 16	22,-
Pulp Fiction	ab 16	17,-
Scream	ab 16	9,-
Simpsons Season 2 (Box Set)	ab 12	54,-
Stanley Kubrick Collection (8 DVDs)	ab 16	84,-
Star Wars Episode I	ab 6	29,-
The Fast and the Furious	ab 16	26,-
Training Day	ab 16	22,-

DVD-FILME AB LAGER LIEFERBAR!
Das komplette Programm mit über 1.100 Filmen finden Sie unter www.alternate.de oder rufen Sie uns an.

L = Zum Zeitpunkt der Drucklegung konnte die Verfügbarkeit dieser Produkte nicht sichergestellt werden.

01805-905040 **

** € 0,12/Minute

ALTERNATE GARANTIERT!

FÜR HÄNDLER
Nur HÄNDLER wenden sich bitte mit Gewerbenachweis an: WAVE Computer
Fax: 0 64 03 - 90 50 70

24h-SHOPPING-HOTLINE

Neuer Service bei Avitos: Ab sofort sind wir auch telefonisch rund um die Uhr für Sie erreichbar!

CPU/PROZESSOREN

Die Preise für Prozessoren sind Tagespreise!

AMD

AMD Athlon MP 1800+; 1533 MHz Palomino; Sockel A 266MHz; Multiprozessor	219,-
AMD Athlon MP 2000+; 1666 MHz Palomino; Sockel A 266MHz; Multiprozessor	309,-
AMD Athlon XP 1600+ 1400 MHz	109,-
AMD Athlon XP 1600+ 1400 MHz boxed	119,-
AMD Athlon XP 1700+ 1466 MHz	124,-
AMD Athlon XP 1700+ 1466 MHz boxed	134,-
AMD Athlon XP 1800+ 1533 MHz	134,-
AMD Athlon XP 1800+ 1533 MHz boxed	144,-
AMD Athlon XP 1900+ 1600 MHz	169,-
AMD Athlon XP 1900+ 1600 MHz boxed	179,-
AMD Athlon XP 2000+ 1633 MHz	209,-
AMD Athlon XP 2000+ 1633 MHz boxed	219,-
AMD Athlon XP 2100+ 1733 MHz	269,-
AMD Athlon XP 2100+ 1733 MHz boxed	279,-
AMD Duron 1200 MHz	66,-
AMD Duron 1200 MHz boxed	74,-
AMD Duron 1300 MHz	89,-
AMD Duron 1300 MHz boxed	99,-

Intel

Intel Celeron FC-PGA 1200 MHz in a box	104,-
Intel Celeron FC-PGA 1300 MHz in a box	119,-
Intel Celeron Sockel 478 1700 MHz in a box Socket478 / 128KB Cache / FSB 400MHz	129,-
Intel Celeron Sockel 478 1800 MHz in a box Socket478 / 128KB Cache / FSB 400MHz	149,-
Intel P IV 478-PGA 1800 MHz in a box Northwood 512KB Cache	**229,-**
Intel P IV 478-PGA 2000 MHz in a box Northwood 512KB Cache	**279,-**
Intel P IV 478-PGA 2200 MHz in a box Northwood 512KB Cache	**369,-**
Intel P IV 478-PGA 2266 MHz in a box Northwood 512KB Cache	**379,-**
Intel P IV 478-PGA 2400 MHz in a box Northwood 512KB Cache	**599,-**
Intel P IV 478-PGA 2533 MHz in a box Northwood 512KB Cache	**999,-**

Via

C3 800MHz Ezra	Sockel370	133MHz FSB	54,-
C3 866MHz Ezra	Sockel370	133MHz FSB	64,-
C3 900MHz Ezra	Sockel370	100MHz FSB	69,-
C3 933MHz Ezra	Sockel370	133MHz FSB	79,-

Lüfter

Lüfter für AMD Socket A Coolermaster Low Noise bis 2100+ MP/XP DP5-7H53F-0L	20,-
Lüfter für AMD Socket A Coolermaster bis 2800+ MP/XP HHC-002	35,-
Verax CPU-Kühler P11T-65201237-KT 65mm x 65mm	49,-
Verax CPU-Kühler P14- 80251231-KT2 80 x 80 x 25mm,3-phasig Molex Stecker	55,-

INTEL
Prozessor P IV 478-PGA 1.800 MHz in a box Northwood 512KB Cache

~~259,-~~

229,-

Art.-Nr.: CPU316

GRAFIKKARTEN

ASUS		
V8170 GF4, MX DDR/SDRAM, AGP, TV	64MB	146,-
V8440DT GeForce 4 TI4400	128MB	344,-
V8440DVI GeForce 4 TI4400	128MB	393,-
V8460ULTRA DT GeForce 4 TI4600	128MB	459,-
V8460ULTRA DVI GeForce 4 TI4600	128MB	459,-
ATI		
Fire GL2 DVI bulk DDR	64MB	1.069,-
Fire GL8700 bulk DDR DVI	64MB	319,-
Radeon DDR 7000 AGP OEM	32MB	62,-
Xpert2000 Pro SDRAM ohne ATI Label	32MB	37,-
Xpert2000 Pro TV SDRAM	32MB	49,-
CREATIVE		
CreativeLabs GeForce3	64MB	405,-
CreativeLabs Person.Cinema MX400	64MB	223,-
CreativeLabs 3D Blaster 4 MX440 Retail	64MB	142,-
ELITEGROUP		
AG305-32 AGP Ret.	32MB	29,-
AG315TF4 AGP Ret.	64MB	58,-
GAINWARD		
GeForce2 Pro450 Golden	64MB	145,-
GeForce2 Ti/450 TV Golden	64MB	133,-
GeForce3 Ti/460 TV/DVI PowerP.Gold	64MB	339,-
GeForce3 Ti/480 VIVO PowerP. Gold	64MB	359,-
GeForce3 Ti/550 TV/DVI PowerP.Gold	64MB	429,-
GeForce3 Ti/550 XP PowerP.Gold	64MB	422,-
GeForce3 TI/500 TV Power Ti-200 JUMBO	128MB	195,-
GeForce3 TI/500 TV Power Ti-200 JUMBO	128MB	209,-

GAINWARD		
GeForce3 TI/500 XP Power Ti-200 JUMBO Gold	128MB	222,-
GeForce4 PowerPack! Pro600/TV	64MB	149,-
GeForce4 PowerP.! Pro600/TV DDR	64MB	111,-
GeForce4 PowerP.! Pro650/XP F.DDR	64MB	183,-
GeForce4 PowerP! Ultra/650 GF4 TI4200, AGP	64MB	199,-
GeForce4 PowerP! Ultra/650 TV/DVI GF4 TI 4200	64MB	222,-
GeForce4 PowerP! Ultra/650 XP GF4 TI 4200, Gold	128MB	299,-
GeForce4 PowerP.! Ultra700/XP F.DDR	128MB	389,-
GeForce4 PowerP.! Ultra750/XP U.DDR	128MB	515,-
GUILLEMOT		
Hercules 3DProphet4500	64MB	95,-
Hercules 3DProphet4500 TV Bulk	64MB	92,-
Hercules 3DProphet 8500 LE, TV, VGA & DVI	64MB	209,-
Hercules 3DProphet All In Wonder 7500,TV,bulk	32MB	239,-
Hercules 3DProphet All In Wonder 7500, TV	64MB	259,-
Hercules 3DProphet All In Wonder 8500 DV, TV	64MB	469,-
LEADTEK		
WinFast GeForce2MX SHP, AGP	32MB	114,-
WinFast Titanium 200 TDH, AGP	64MB	179,-
GeForce4 A170, DDR, Retail, GF4-440MX	64MB	135,-
GeForce4 TI A250, AGP	128MB	359,-
GeForce4 TI A250 Ultra	128MB	477,-
MSI		
MS8860 GF4MX420-T	64MB	111,-
MS8861 G4MX440-T DDR, AGP	64MB	139,-
MS8870 GF4-TI4200-TD Retail	64MB	219,-
MS8871 GF4 TI 4400 VTD	128MB	329,-

Art.-Nr.: HDI360

IBM Festplatte IC35L060 AVVA07 GXP120 60 GB • 8/2048/7200

~~113,-~~

99,-

PIONEER
DVR-A04 MEDIEN BUNDLE Inkl. 2 DVD-R und 5 CDR

Schreibt und liest DVD-R/RW und CD-R/RW.
Weitere Features:
DVD/CD buffer under-run protection • 2x DVD-R • DVD: 4.7GB single-side • DVD-RW • CD-R • CD-RW

NEU

Art.-Nr.: DVB006

~~599,-~~

555,-

GÜNSTIGE % FINANZIERUNG

Finanzierung

In 24, 36 oder 48 Monatsraten bezahlen.

Nähere Informationen unter: www.avitos.com

DVD-ROM

ATAPI

ACER			
16/48x	DVP-1648A	Bulk	95,-
16/48x	DVP-1648A	Retail	101,-
AOPEN			
16/40x	DVD-1640 pro	Bulk	86,-
16/48x	DVD-1648	Bulk	71,-
BENQ			
16/40x	1648A	Retail	79,-
CREATIVE			
16/48x		Bulk	84,-
LG			
16/48x	DRD-8160B	Bulk	63,-
16/48x	DRD-8160	Retail	65,-
LITE ON			
16/48x		Bulk	52,-
NEC			
16/48x	DV 5800		69,-
PIONEER			
16/40x	DVD 116 UDMA66		75,-
16/40x	DVD 500M UDMA66		63,-
SONY			
16/40x	DDU-1621	ATAPI	53,-
TOSHIBA			
16/48x	SD-M1612	Bulk	59,-
16/48x	SD-M1612	Retail	75,-

CD-MEDIEN

BESTMEDIA				
Audio 80 Min. nur für Audio!	25 Stück		Jewel Case	20,90
700MB	16-fach	25 Stück	Jewel Case	15,00
INTENSO				
700MB	24-fach	10 Stück	Slim Case	7,00
700MB	24-fach	5 Stück	Slim Case	3,60
700MB	32-fach	25 Stück	Spindel	13,00
700MB	32-fach	10 Stück	KickOut Case	7,00
800MB	24-fach	25 Stück	Spindel	19,00
800MB	12-fach	10 Stück	Jewel Case	13,00
870MB	multispeed	10 Stück	KickOut Case	14,90
PLATINUM				
700MB	40-fach	10 Stück	Soft Case	4,50

SOFTWARE [VOLLVERSIONEN]

Antivirus

ActiveVirusDefense 4.5 MPF dt.	5-User Perpetual	665,-
ActiveVirusScan 4.5 MPF dt.	5-User Perpetual	535,-
NAV-SBS 7.6 W32 dt. D/S	5-User Desktop/Server	375,-
Norton-Antivirus 2002 8.0 W32 dt.		41,-
Norton-Antivirus 2002 8.0 W32 dt.	5-User	182,-
Norton-Antivirus 8.0 Mac dt.		62,-
Total-Virus-Def. 4.5 W32 dt.	5-User Perpetual	537,-
VirusScan 6.0 W32 dt.		25,-
VirusScan Pro 6.0 W32 dt.		46,-
VirusScan-SS 4.5 MPF dt.	5-User Perpetual	439,-

Brennersoftware

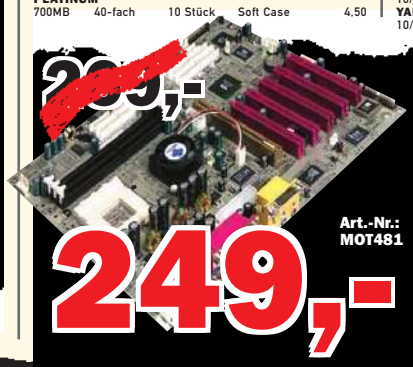
Easy-CD-Creator PE 5.0 W32 dt.	55,-
Nero 5.5 W32 dt.	41,-
Toast Titanium 5.0 Mac dt.	99,-
WinOnCD Power Edition 3.8 W32 ML	42,-
WinOnCD Power Edition 5.0 W32 ML	55,-

SIE SUCHEN SOFTWARE? UNTER WWW.AVITOS.COM FINDEN SIE ÜBER 4.000 SOFTWARE-TITEL ONLINE!

CD-REWRITER

ATAPI

AOPEN			
12/32/48x	CRW3248	Kit	89,-
12/40/48x	CRW4048	Kit	99,-
BENQ			
10/32/40x	CRW3210A	Kit	79,-
12/40/48x	CRW4012P	Kit	92,-
LG			
8/12/32x	+ 8xDVD C4120B/R	Bulk	102,-
10/24/40x	W8240B-B	Bulk	83,-
10/32/40x	8320	Kit	99,-
12/40/40x	8400 B	Bulk	119,-
LITE ON			
10/24/40x	LTR-241040	Bulk	81,-
12/32/40x	LTR-321240	Kit	81,-
12/40/48x	LTR-401248	Kit	93,-
MEMOREX			
12/32/40	Thirty Two Maxx		115,-
MITSUMI			
12/32/40x	480A TE	Kit	93,-
12/32/40x	480A TE	Bulk	85,-
PLEXTOR			
12/40/40A	PlexWriter	Bulk	155,-
12/40/40A	PlexWriter	Retail	175,-
12/40/40A	PlexWriter Black	Retail	169,-
RICOH			
10/32/40x	7320 A-DP	Retail	97,-
10/32/40x	7320 A-DP	Bulk	90,-
RICOH			
DVD+CDRW-Brenner	MP5120	Kit	379,-
SONY			
10/32/40x	CRX-185A1-C1	Retail	85,-
TEAC			
12/40/48x	CD-W540E-002/065 AT	Bulk	120,-
8/8/24x	CD-W28E-093		189,-
8/8/24/8x	DW-28E-93 Slim-Line		229,-
TOSHIBA			
10/16/40/12x	SD-R1202 Combo	Kit	149,-
10/16/40/12x	SD-R1202 Combo	Bulk	122,-
YAMAHA			
10/24/40x	CRW3200E-B10	Bulk	137,-



~~299,-~~

249,-

Art.-Nr.: MOT481

SOYO
K7V Dragon Ultra Motherboard Platinum-Edition

- Sockel A für Athlon XP und Duron Prozessoren
- Frontblende mit 4 USB 2.0 Buchsen
- VIA KT333 Chipsatz
- AGP Pro Steckplatz
- C-Media 5.1 Kanal Soundchip
- Realtek 10/100 MBit LAN
- Highpoint RAID Controller

Tagespreise! Alle Preise in EURO inkl. MwSt., zzgl. Versandkosten. Irrtum oder Druckfehler vorbehalten. Die Abbildung der Produkte kann von der Originalware abweichen. *UVP: Unverbindliche Preisempfehlung des Herstellers.

Telefonische Bestellung: täglich 0-24 Uhr (0,12 Euro/Min.)

01805-606065

www.avitos.com

KOMPETENT & PREISWERT

Last-Minute-Angebot

Spitzen-Design-Monitor – unschlagbar günstig!

ELSA ECOMO 532

SONY Trinitron-Röhre
Nature Flat • 110 kHz

Art.-Nr.: MON339

~~666,-~~*

444,-

2 Jahre Gewährleistung!

Jetzt zuschlagen – solange der Vorrat reicht!

NEU

ALLE 14 TAGE NEU UND NUR UNTER: www.avitos.com:

FUN-PAKET 1

NUR GÜLTIG VOM 01.07.02 – 14.07.02

Fuji Nexia Q1
APS-Kamera blau

Art.-Nr.: AKT222

+ Strandmatte „pop up“

45,-*

* Sie sparen 9,90 gegenüber dem Einzelkauf – Aktionspreis! Nur solange Vorrat reicht!

Nexia Q1: Analoge Kamera mit Autofokus-Scharfeinstellung und eingebautem Blitz • Strandmatte: In sekundenschnelle ausgebreitet und wieder zusammengefaltet, mit aufblasbarem Kopfkissen und wasserdichtem Tragebeutel

MONITORE

BELINEA				
103026	17“	70 kHz	TCO 99	185,-
103055	17“	96 kHz	TCO 99	259,-
103085	17“	86 kHz	TCO 99	215,-
106055	19“	96 kHz	TCO 99	335,-
106080	19“	110 kHz	TCO 99	459,-
106095	19“	95 kHz	TCO 99	265,-
108025	21“	107 kHz	TCO 99	729,-
BENQ/ACER				
G781	17“	86 kHz	TCO 99	259,-
V772	17“	72 kHz	TCO 99	189,-
EIZO				
F520	17“	96 kHz	TCO 99	399,-
T565	17“	96 kHz	TCO 99	499,-
F730	19“	115 kHz	TCO 99	579,-
T765	19“	115 kHz	TCO 99	779,-
F980	21“	137 kHz	TCO 99	2.199,-
T965	21“	130 kHz	TCO 99	979,-
HYUNDAI				
ImQst.V770	17“	70 kHz	TCO 99	175,-
ImQst. F910	19“	110 kHz	TCO 99	329,-
IIYAMA				
HF703UT	17“	96 kHz	TCO 99	299,-
HM703UT	17“	96 kHz	TCO 99	325,-
HM704UTc	17“	96 kHz	TCO 99	329,-
MF701U	17“	86 kHz	TCO 99	275,-
LS702UT	17“	70 kHz	TCO 99	199,-
HM903DT	19“	130 kHz	TCO 99	499,-
LS902UT	19“	95 kHz	TCO 99	279,-
S902JT	19“	115 kHz	TCO 99	499,-
MS102DT	21“	110 kHz	TCO 99	859,-
HA202DT	22“	140 kHz	TCO 99	849,-
LG				
915FT Plus	19“	107 kHz	TCO 99	449,-
995 FT Plus	19“	96 kHz	TCO 99	399,-
SW900 B Plus	19“	100 kHz	TCO 99	279,-
SW995 E Plus	19“	100 kHz	TCO 99	299,-
SAMSUNG				
SyncMaster 755DFX	17“	85 kHz	TCO 99	239,-
SyncMaster 757DFX	17“	96 kHz	TCO 99	289,-
SyncMaster 757p	17“	96 kHz	TCO 99	269,-
SyncMaster 957p	19“	96 kHz	TCO 99	339,-
SyncMaster 957DF	19“	96 kHz	TCO 99	389,-
SyncMaster 959NF	19“	110 kHz	TCO 99	469,-
SyncMaster 1100p+	21“	115 kHz	TCO 99	789,-
SAMTRON				
76 BDF	17“	85 kHz	TCO 99	219,-
76E	17“	70 kHz	TCO 99	175,-
96p	19“	96 kHz	TCO 99	265,-
210p	21“	96 kHz	TCO 99	549,-
SONY				
CPD-E430	19“	96 kHz	TCO 99	465,-
CPD-G420	19“	110 kHz	TCO 99	639,-
CPD-E530	21“	117 kHz	TCO 99	859,-
CPD-G520	21“	130 kHz	TCO 99	1.049,-
GDM-F520	21“	137 kHz	TCO 99	1.299,-

LCD-MONITORE

AOC			
LM 500	15.0“	TCO 99	449,-
LM 700	17.0“	TCO 99	689,-
BELINEA			
101535	15.0“	TCO 99	485,-
101545	15.0“	TCO 99	499,-
101720	17.0“	TCO 99	879,-
101820	18.0“	TCO 99	1.199,-
BENQ			
FP 553	15.0“	TCO 99	489,-
FP 563	15.0“	TCO 99	549,-
FP 751	17.0“	TCO 99	859,-
CORNEA			
MP503 Design-TFT	15.0“	TCO 99	489,-
EIZO			
L365	15.0“	TCO 99	759,-
L365-K	15.0“	TCO 99	779,-
L375	15.0“	TCO 99	919,-
L375-K	15.0“	TCO 99	999,-
L465	16.0“	TCO 99	869,-
L465-K	16.0“	TCO 99	899,-
L565	17.0“	TCO 99	1.099,-
L565-K	17.0“	TCO 99	1.119,-
L685	18.1“	TCO 99	1.899,-
L685-K	18.1“	TCO 99	1.969,-
L685EX	18.1“	TCO 99	1.999,-
L685EX-K	18.1“	TCO 99	2.099,-
L771	19.6“	TCO 99	2.899,-
HYUNDAI			
ImageQuest L 70 A beige	17.0“	TCO 99	779,-
ImageQuest L 70 A silber	17.0“	TCO 99	779,-
IIYAMA			
AX 3817 UT	15.0“	TCO 99	519,-
AX 3818 UTc	15.0“	TCO 99	569,-
AX 3819 UT	15.0“	TCO 99	629,-
AX 3835 UT	15.0“	TCO 99	689,-
AX 3842 J	15.0“	TCO 99	1.199,-
AS 4314 UT	17.0“	TCO 99	799,-
AS 4315 UT	17.0“	TCO 99	929,-
AS 4332 UT	17.0“	TCO 99	1.079,-
AS 4431 D	17.0“	TCO 99	1.289,-
IIYAMA			
AS 4611 UT	18.0“	TCO 99	1.099,-
AS 4637 UT	18.0“	TCO 99	1.399,-
AU 4831 DT	19.0“	TCO 99	1.849,-
LG			
FL563LE	15.0“	TCO 99	549,-
FL575LE	15.0“	TCO 99	549,-
FL575LM	15.0“	TCO 99	559,-
FL782LE	17.0“	TCO 99	859,-
FL1800P	18.1“	TCO 99	1.329,-
NEC			
LCD1850DX	18.1“	TCO 99	1.439,-
LCD1850E	18.1“	TCO 99	1.199,-
LCD1880SX	18.1“	TCO 99	1.599,-
NEOVO			
F-15S	15.0“	TCO 95	499,-
X-150	15.0“	TCO 95	699,-
F-17	17.0“	TCO 95	799,-
X-174	17.4“	TCO 95	1.149,-
S-18S	18.0“	TCO 95	1.249,-
S-19	19.0“	TCO 95	1.499,-
SAMSUNG			
SyncMaster 151BM	15.0“	TCO 99	589,-
SyncMaster 151MP	15.0“	TCO 99	999,-
SyncMaster 171B	17.0“	TCO 99	1.049,-
SyncMaster 171MP	17.0“	TCO 99	1.599,-
SyncMaster 171P	17.0“	TCO 99	1.199,-
SyncMaster 171S silber	17.0“	TCO 99	899,-
SyncMaster 210T	21.0“	TCO 99	4.399,-
SyncMaster 240T	24.0“	TCO 99	5.499,-
SAMTRON			
51SAP	15.0“	TCO 99	519,-
71S	17.0“	TCO 99	799,-
SONY			
S51	15.0“	TCO 99	599,-
S51 B	15.0“	TCO 99	639,-
M61	16.0“	TCO 99	959,-
M81B	17.0“	TCO 99	1.459,-
M81	18.0“	TCO 99	1.429,-
N80	18.0“	TCO 99	2.249,-

AUSGEZEICHNET!

Presseberichte und -empfehlungen: Nähere Infos unter www.avitos.com

Computer Bild 11/2001 Einkaufen im Internet – Rubrik Hardware: Platz 2 für www.primusavitos.de

Wirtschafts Woche – Wie gut sind Onlineshops? In der Ausgabe 20/01 erhält PrimusAvitos die Note „gut“.

Capital 20/2000 – Was leisten Onlineshops? In der Kategorie „PC, Handy & Co.“ erhält www.avitos.com als einziger 5 von 5 möglichen Punkten.

dooyoo TESTED Empfehlung 03/01

KOMPLETT-PCs

Avitos Scorpius II AMD XP 2100+

GEHÄUSE:	Midi-Tower Chieftec Dragon Blau 340 W
MOTHERBOARD:	Epox EP-8K3A+ SocketA/VIA KT333
CPU:	AMD Athlon XP 2100+; 1.733 MHz + Low Noise Lüfter
RAM:	256 MB DDR-RAM PC2700
HDD:	80GB 2MB/7200 U/min
GRAFIK:	Gainward GeForce4 PowerPack! Ultra/650 TV/DVI Ti4200
SOUND:	Creative Labs Soundblaster Audigy 1394
DVD-ROM:	16x / 48x
CD-RW:	12/32/40x
SOFTWARE:	Windows XP Home
ZUBEHÖR:	Wireless Keyboard + Mouse
Art.-Nr.:	KPC1052

NEU

1.369,-

Avitos Sculptor III Duron 1.2 GHz

GEHÄUSE:	Intertech Midi-Tower 350 W USB
MOTHERBOARD:	Elitegroupe K7VZA KT133 A
CPU:	AMD Duron 1.2 GHz
RAM:	128 MB PC-133 SD-RAM
HDD:	20 GB UDMA-100
GRAFIK:	32 MB TV-out
DVD-ROM:	12x/40x ATAPI
FLOPPY:	1.44 MB 3.5“
SOFTWARE:	PcSuite 3.0 W32 dt.
ZUBEHÖR:	Business Tastatur PS/2 3 Tasten Maus PS/2
Art.-Nr.:	KPC246

499,-

SPAREN SIE € 20,-!

In Verbindung mit einem Komplett-PC von Avitos und beim Kauf von MS Office Pro XP

Avitos · Theodor-Heuss-Str. 18 · 35440 Linden

Fon: 01805-606065 · Fax: 01805-606045

(0,12 Euro/Min.) (0,12 Euro/Min.)

Unser Laden in Linden hat für Sie geöffnet:
Mo.-Fr. 9:00-20:00 Uhr • Sa. 9:00-14:00 Uhr

Avitos gewährleistet einen sicheren Online-Kauf.

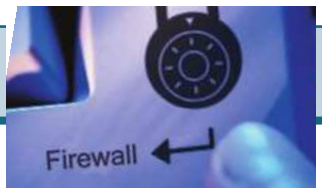
AVITOS
www.avitos.com

Hardware-Vorschau

WISSEN: Alles über AMDs „Hammer“

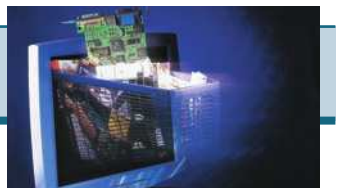
CPU-Spezialist Christian Gögelein erklärt Ihnen in einem umfangreichen Artikel alles Wissenswerte über AMDs neues Prozessor-Flaggschiff „Hammer“. Wie arbeitet der integrierte Speichercontroller? Wie funktionieren die einzigartigen Multiprozessoreigenschaften des K8? Alle Antworten gibt es in Ausgabe 09/2002.

Praxis: Der sichere PC



Sind Ihr PC und somit Ihre Daten vor Fremdzugriffen sicher? Wissen Sie, wie man sich gegen clevere Dialer und Spyware schützt? Aktualisieren Sie regelmäßig Ihren Virenscanner? Wenn Sie eine dieser Fragen mit nein beantwortet haben, verpassen Sie nicht die nächste PC Games Hardware. Wir starten eine neue Praxisserie, in der wir Ihnen zeigen, wie Sie Ihren Rechner vor Angriffen aus dem Internet schützen können.

Special: Top-Hardware für wenig Geld



Jeder von uns hätte gerne einen Athlon XP 2100+ und eine Geforce4 Ti-4600. Aber nur wenige sind auch bereit, die horrenden Preise für solche High-End-Produkte zu zahlen. Deswegen finden Sie in der kommenden Ausgabe ein großes Preis-Leistungs-Special. Wir zeigen Ihnen, bei welcher Hardware Sie die meiste Leistung für Ihr Geld bekommen und wie Sie beim Hardwarekauf das eine oder andere Schnäppchen machen können.

Alle Angaben ohne Gewähr. Aufgrund von Terminverschiebungen auf Herstellerseite kann es zu Änderungen kommen.

Das Bild des Monats

Kleine Geschenke erhalten die Freundschaft. In diesem Fall wurde unser Festplattenexperte Lars Craemer von der Firma Western Digital mit einem leckeren Lebkuchenherz bedacht. Die Redaktion sagt: Weiter so! Die meisten unserer Redakteure ernähren sich ohnehin nur von koffeinhaltigen Getränken und Pizza – da sind zusätzliche Lebensmittel gern gesehen. Wir würden jeden Monat an dieser Stelle unsere Einkaufsliste abdrucken: Die nächste Pressemitteilung als Banderole auf der Leberwurst-Dose oder das nächste Testmuster stoßsicher im Gugelhupf eingebacken – wir sind für alles offen. *(kb)*

Rossis Restekiste: The Claw

Wer auf der Suche nach etwas Dekorativem für seinen USB-Hub ist, wird bei Pier 57 in Form eines etwas seltsamen Klotzes fündig. (Vertrieb: Pier 57, www.claw.com.au)

Das ultimative Werkzeug in den Händen des ambitionierten Spielers – so verspricht es zumindest die Werbung auf der Verpackung. Das Gerät macht einen sehr ergonomischen Eindruck und liegt zumindest Rechtshändern prima in der linken Hand, wenn sie über die Pranke eines kanadischen Holzfällers verfügen. Linkshänder haben Glück und werden sowieso als potenzielle Käufergruppe verschont. Zehn Funktionstasten können mit beliebigen Kommandos versehen werden. Klingt prima und sieht klasse aus. Allerdings hatte der Designer keine Lust mehr bei der Anordnung der Tasten. Sie wurden ohne jede erkennbare Regel lustig unter den Fingern angeordnet, mal neben-, mal übereinander und für den Daumen im Quadrat. Um die richtige Taste blind zu treffen, bedarf es einer Übung, wie ich sie bisher nur beim Erlernen von Taschenspielertricks kannte. Alles, was „die Klaue“ wirklich verbessert, ist der Kontostand des Herstellers.

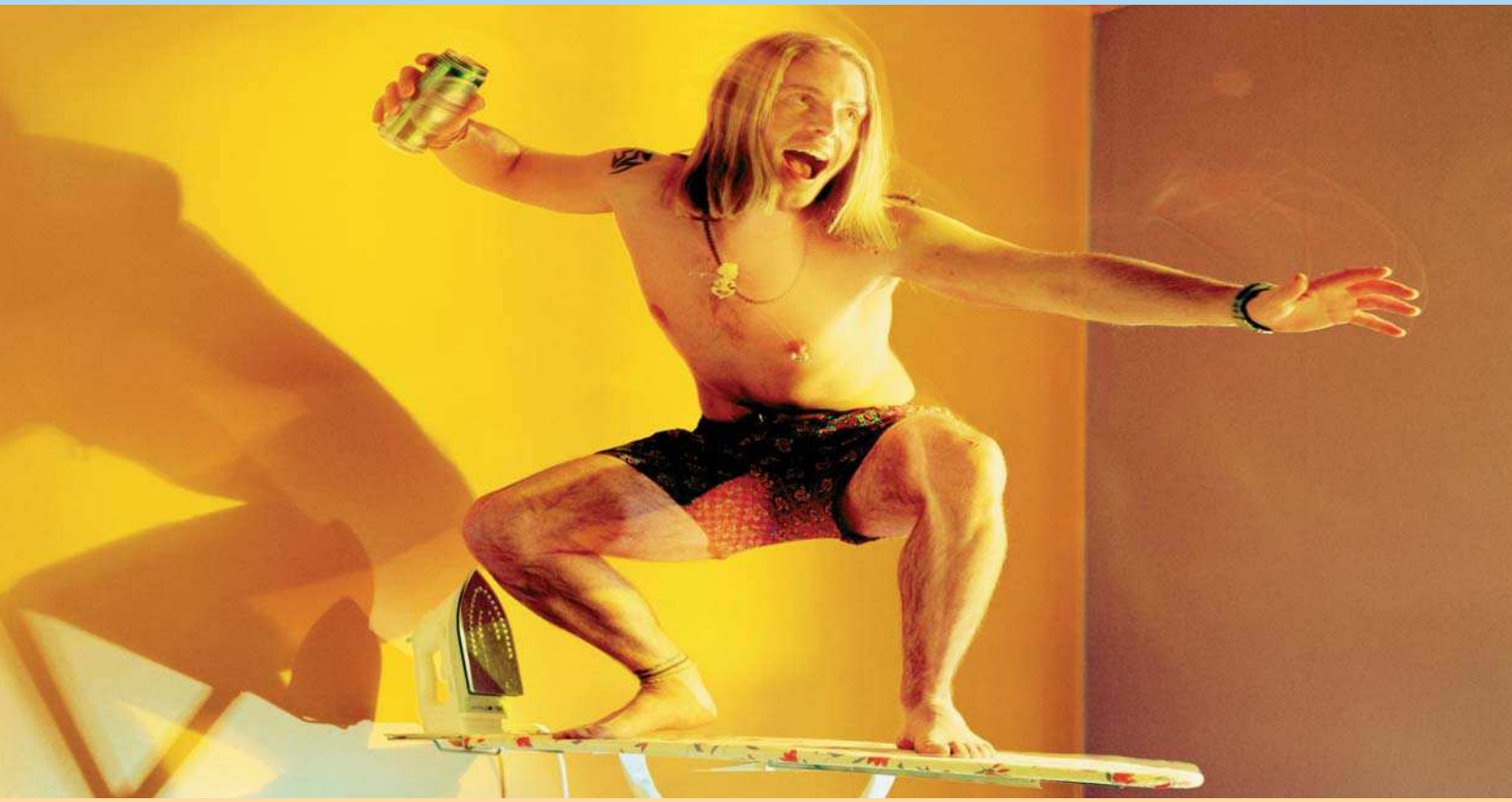
Rainer Rosshirt

Jetzt schon **MITTWOCHS** am Kiosk

Die nächste PC Games Hardware erscheint am **31. Juli**

TERRATEC®

Achtung, Sie sind ein Fisch!



Hypnosesoundkarten von TerraTec.

Professionelle Suggestion schafft wahrlich verrückte Dinge. Überzeugung unterhaltsamer Art leisten hingegen Soundkarten von TerraTec. Ob im PC-Heimkino oder auf dem Bügelbrett: fetter Klang, neueste Technologie und einfachste Bedienung bei maximalem Spass! Da bläst kräftig Wind aus Ihren Boxen.

Vom Einsteigersystem 512i digital mit Ausgängen für 4 Lautsprecher bis zum fetten Spieler-Paradies DMX Xfire 1024 mit zusätzlichem Digital-Rein-Raus kommen Klangpuristen bei allen Gelegenheiten auf ihre Kosten. Und die ultimative 5.1-Wiedergabe des neuen SiXPack 5.1+ jagt auf 6 Kanälen gleich einen ganzen Tornado durch Ihr Wohnzimmer. DVD-Vergnügen garantiert!

Also auf zu Atelco, Conrad, Comtech, Karstadt, MediaMarkt, ProMarkt und Saturn. Außerdem im gutsortierten Fachhandel oder bestellen Sie online bei www.terratec.de.

Mehr Infos unter **www.terratec.com** · clever gear for a smart world

SoundSystem
SiXPack
€ 79,99 [1]

SoundSystem
512i digital
€ 39,99 [1]

Spiele 8/2001

Computer 10/2001

1 Alle Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen

www.gingco.net

Bei diesem Preis-/Leistungsverhältnis können Sie sich zum Popcorn auch das eigene Kino leisten.

LPX100
Microportabler Multimediaprojektor
LCD-Typ: 3 x 0,9" Farb LCD (PSi-TFT), Helligkeit: 1000 ANSI Lumen
Max. Auflösung: 1600 x 1200 / 60 Hz
Physikalische Auflösung: XGA 1024 x 768
Bilddiagonale: 0,63 - 6,40 m (Projektionsabstand: 1,15 - 10 m)
PC-, S-/Video-Eingang

~~€ 3.169,-*~~ 2.999,-*

iiyama
cool blue.

iiyama ist ein eingetragenes Warenzeichen der iiyama Corp. · Alle iiyamaMonitore und LC-Displays sind Mac- und PC-kompatibel.
*Unverbindliche Preisempfehlung inkl. MwSt. · Die Abbildung kann von dem tatsächlichen Produkt abweichen · Irrtum und Änderungen vorbehalten.

www.iiyama.de | Gebührenfreie Infoline **(0800) 100 34 35**